Photographias
por
Oliveira Simões

A Sua Altesa

o Senhor Infante D. Affonso

offerece com o mais profundo

respeito estes apontamentos

José Man. d'Oliveira Simões
cap.ão d'art.a

Introducção.

Um dos caracteristicos da sciencia militar está no afan e na avidez com que procura aproveitar-se das conquistas das outras sciencias, dos aperfeiçoamentos da industria e das artes. Inventa-se o telegrapho, constroem-se as vias ferreas, rasgam-se os canaes e logo a sciencia da guerra tracta de utilisar esses meios de communicação do pensamento, esses meios de transporte. Pode dizer-se que nenhuma descoberta de importancia industrial ou scientifica se virifica, sem que a sciencia militar a acompanhe attentamente, prompta sempre a tirar partido de cada nova conquista da intelligencia e trabalho do homem.

E não é porque a sciencia da guerra seja esteril, desejando apenas soccorrer-se ao trabalho alheio, pois que em grande numero de casos é o exercito, e são as

suas machinas de combate a causa determinante de descobertas interessantes. Basta lembrar o que para a metallurgia tem sido o canhão e a couraça.

A photographia, a luminosa arte filha da chimica e da physica modernas, não se subtrahiu á regra geral, e, apenas desembaraçada dos processos morosos e complicados da sua primeira infancia, começou a ser aproveitada pelos militares que fundavam n'ella as maiores esperanças.

O seu estudo entrou rapidamente nas escolas dos exercitos de todos os paizes. Já em 1863 se introduzia esta disciplina n'uma das cadeiras da nossa escola militar.

Foram todavia illudidos em grande parte os seus desejos. Até hoje o exito não correspondeu ainda completamente á espectativa, apezar do sem numero de tentativas feitas. Exagerou-se demais ao principio a importancia dos serviços que podia prestar.

auxiliar precioso, não nos dá tanto quanto queriamos mas dá o bastante para que não possa nem deva desdenhar-se.

Outro tanto tem acontecido com varias descobertas.

Tambem se esperou muito dos aerostatos, que já nas campanhas de Napoleão o Grande eram empregados, e não pode comtudo contar-se ainda hoje com a applicação normal e regular d'este invento, apezar das suas ultimas modificações e dos seus recentes melhoramentos.

As applicações da photographia, embora menos numerosas do que se contava, são todavia interessantes, e tudo leva a crêr que com o aperfeiçoamento dos seus processos modernos irá de dia para dia dando margem a novas utilisações.

Bem longe estavam os primeiros photographos militares de suppôr que a photographia viesse a auxiliar os trabalhos balisticos, surprehendendo a imagem d'um projectil em movimento e mostrando-nos as ondas aereas que elle produz na sua

rapida translacção.

São bastantes já os casos em que a photographia se applica a cousas militares e em que realmente se tem tornado insubstituivel o seu recurso maravilhoso.

Na cartographia é um auxiliar indespensavel; nenhum processo permitte fazer uma reducção ou ampliação, á escala, d'uma carta ou planta mais facil, mais rapidamente e ao mesmo tempo com maior rigôr.

Nos processos de gravura e lithographia operou uma verdadeira revolução.

Sem a photographia acontecia quasi sempre que ao publicar-se uma carta ella se achava já atrazada no que respeita a viação, em virtude da consideravel demora das operações ordinarias. Não raro tambem aos erros inevitaveis das operações no campo se accrescentavam numerosas faltas introduzidas na copia para a pedra e na gravura.

As nossas cartas chorographicas são exemplo do que affirmamos.

Na industria particular e nas bellas artes as applicações da photographia florescem de anno para anno. Sahiram já das revistas illustradas as velhas gravuras convencionaes formadas por um buril grosseiro e apressado, dando o logar a bellas gravuras ou estampas esculpidas pela photographia, pois se é certo que a luz pinta as imagens é tambem verdade que as grava com grande nitidez e perfeição.

As sciencias nos seus instrumentos enregistradores aproveitam a photographia; a ella se soccorre até a Astronomia que está empenhada actualmente n'um trabalho monumental - o da carta photographica do céo.

Ahi mostra-se um organismo mais perfeito ou mais sensivel até do que a maravilhosa machina photographica do nosso globo ocular. As chapas sensibilisadas são mais delicadas do que a retina pois, parece que advinham; revelam-se os astros que a nossa vista

desarmada não descortina.

Rara é a sciencia, a arte ou industria que não utilise hoje a photographia.

Apesar de ser tão interessante o estudo da photographia, - a arte de se obterem imagens dos objectos pela acção da luz, não pode absorver-nos tanto que lhe sacrifiquemos outras materias, sem duvida de maior importancia para quem se dedica á carreira das armas.

Fugiremos por isso aos attractivos do assumpto, correndo-o rapidamente, mesmo por que a photographia onde melhor se aprende não é em cursos mas nos laboratorios e officinas.

Não entraremos porém em materia sem primeiramente dar, a largos traços, uma noticia da historia d'esta fecunda criação da sciencia moderna. A historia da photographia é ao mesmo tempo a resenha dos seus differentes processos e serve-nos por isso de verdadeira lição

Noticia historica

A propriedade que alguns corpos teem de mudar de côr pela acção da luz era já sabida de longos tempos, mas não aproveitada para se fixar uma imagem. As proprias substancias primeiramente conhecidas, que mudavam de côr, só o faziam lentamente. No seculo XVI Fabricius, um dos alchimistas aos quaes a chimica tanto deve, reconheceu que a lua cornea ou o chloreto de prata era dotado da propriedade estranha de ennegrecer rapidamente pela acção da luz solar. Dava-se isto em 1556 e não se tinha inventado ainda a camara escura que o physico italiano João Baptista Porta construira em 1560.

Essas duas descobertas valiosas ficaram assim perdidas e isoladas sem que apparecesse até ao anno de 1780 um physico que as ligasse e aproveitasse.

Foi o professor Charles quem se lem-

brou de receber na camara escura sobre uma folha de papel embebida de chlo_reto de prata a imagem d'um discipulo que ali se imprimia em negro sobre fundo branco. Fazia mais ou melhor do que em 1792 Wedgwood, o auctor do pyrometro, que copiava o perfil d'uma pessoa imprimindo-o ao sol sobre uma folha de papel com nitrato de prata, sem auxilio da camara escura.

Humphrey Davy já pensava em copiar desenhos por estes processos mas nem elle nem o celebre James Watt conseguiram a fixação das imagens formadas na camara obscura.

Entretanto a lista das substancias impressionaveis pela luz havia crescido. Não era só a lua cornea, mas o chloreto de ouro que tinha mostrado a Boyle em 1660 essa propriedade; o nitrato de prata a Hellot em 1737 o calomelanos a Neuman no mesmo anno o sulphato de mercurio a Meyer em 1764.

A acção chimica da luz sobre a agua

de chloro era reconhecida por Berthollet. Scheele verificava em 1877 que o chloreto de prata se reduzia, notando que o maximo do poder chimico competia a côr violeta. Em 1782 Hageman observa que alguns corpos organicos como sandaraca, e a resina de gaiac são modificadas pela luz. Em 1798 reconhece-se que o chromato de potassio participa das propriedades dos saes de prata anteriormente estudada. Em 1801 Ritter nota a existencia de raios do espectro ultra violettas incensiveis mas actinicos. Ainda em 1862 se dava mais um passo n'este laborioso caminho, reconhecendo Berard que os raios amarellos alaranjados e vermelhos do espectro não exercem acção sobre os saes de prata.

Seebeck, o precursor da heliochromia, verificava em 1810 que a coloração do chloreto de prata era diversa segundo os raios do espectro que actuavam, ficando parda no violeta; azulada no azul, vermelha no vermelho e branca

no amarello.

2. Até aqui era o empirismo inconsciente da alchimia ou tentativas dijunctas dos experimentadores que marcavam os alicerces da nova arte.

Mas iam recomeçar as tentativas intelligentes para a fixação da imagem.

José Nicephoro Niépce, official que abandonara as fileiras do exercito da republica por ser debil a sua saude dedicava os seus ocios com seu irmão, antigo militar como elle, a trabalhos scientificos e foi conduzido indirectamente a este estudo. Aloys Senefelder tinha descoberto a machina lythographica, José Niece pretendia aperfeiçoa-la. Reconhecendo nas pedras um grão duro pretendia substituil-as por estanho polido. Cobria-as de verniz, collocava-lhe em cima o desenho a reproduzir e expunha tudo a luz solar, fazendo depois actuar uns dissolventes que respeitavam o desenho

permittindo que se fizesse a impressão. Mais tarde substituiu o desenho pela imagem dada na camara escura. Tinhamos o fundamento da heliogravura.

Não descortinou nos seus trabalhos desde 1814 a 1824 em que já empregava como camada sensivel o betume da Judéa, ainda hoje utilisado tambem. O betume tornava-se insoluvel nos claros da gravura, nos escuros dissolvia-se com essencia de therebentina e oleo de alfazema, descobrindo-se o metal que se submettia á acção d'um acido. A chapa que em 1827 empregava era de cobre prateado. A imagem fixava-se pelo petroleo e essencia de alfazema ficando os brancos no betume oxidado e os escuros na prata polida descoberta.

O scenographo Daguerre por seu lado trabalhava com o mesmo fim e já em 1825 dizia: consegui apanhar a luz; de hoje em diante é o sol que ha de pintar os meus quadros. Celebrou um contracto com Niepce para se salvaguardarem

unitariamente os seus direitos e prose-
guiu nas suas experiencias. Antes da
morte de Niepce acontecida em 1833
descobria a sensibilidade do iodeto de
prata, abandonando desde então as
outras substancias sensiveis que em-
pregava. Em 1835 o accaso fazia-lhe
descobrir a acção revelladora dos va-
pores do mercurio sob a imagem d'uma
chapa cuja exposição havia sido cur-
tissima. Estava criada a photogra-
phia.

Arago assim o sentia quando fazia
votar a titulo de recompensa nacional
uma pensão de 6 mil francos a Daguer-
re e de 4000 aos descendentes de Niepce.

A descoberta vulgarisou-se imme-
diatamente apezar das imperfeições
do processo que ficou classico nas suas
operações principaes. Os daguerriotypos
depressa se multiplicaram em todas
as cidades da Europa.

Paulo Delaroche exclamava desani-
mado que a pintura morria. Uma

simples lamina de cobre prateado, esmeradamente polida e limpa, submettida aos vapores do iodo que ali formavam uma delgada camada de iodeto de prata, exposta no foco da camara escura onde recebia a imagem formada pela respectiva objectiva, imagem, que a principio ficava latente mas vinha a revelar-se quando se expunha aos vapores do mercurio aquecido a 50°, e se conservava ou fixava dissolvendo por meio do hypposulphato do iodo o sal de prata não impressionado, fazia rapidamente, o que um habil desenhador não conseguia em muitas horas de trabalho.

Mas a pintura longe de morrer cobrou novo alento e vigor. Não deixou subjugar-se pela nova arte, aproveitou-a. Hoje a photographia é a vulgarisadora das obras dos grandes mestres; no remanso do nosso gabinete podemos admirar as obras

de Rubens de Raphael, Angelo e Murillo.

Os aperfeiçoamentos succediam-se. Ou era a camara obscura que recebia uma nova objectiva mais potente, que permittia reduzir-se o tempo da exposição; ou appareciam as substancias acceleratrizes descobertas em 1841 por Claudet que teem a notavel propriedade de exaltar a sensibilidade das substancias impressionaveis pela luz. Poude assim applicar-se o daguerreotypo ao retrato. Claudet usava para este fim o chloreto diodo. Reconheceu-se depois que havia outras substancias mais proprias, taes como o vapor de bromo, o chloreto d'enxofre, o bromoformeo, o acido chloroso etc. A exposição ainda assim não durava menos de 5 minutos em plena luz.

Depois d'isso ainda Fizeau introduziu a modificação do revestimento a ouro, ficando-se melhor a imagem, que se amalgama com o mercurio, formando os seus brancos e cobrindo

nas partes negras a prata que com os seus reflexos prejudicavam as meias tintas.

O processo ficou então constando das seguintes operações: 1º Preparação da chapa de cobre prateado, 2º limpeza e polimento da chapa, 3º Exposição aos vapores espontaneamente desenvolvidos pelo iodo, ou sensibilisação, 4º Exposição aos vapores da cal bromada, bromo ou de qualquer substancia acceleratriz, 5º Exposição na camara obscura, 6º Revelação da imagem pelos vapores mercuriaes, 7º Fixação pelo hyposulfito de sodio, 8º Revestimento ou entoação pelo chloreto d'ouro.

As provas eram d'uma finura inexcedivel, mas havia reflexos desagradaveis e as imagens vinham invertidas.

3. – A Inglaterra acompanhava o movimento da photographia em França, e proseguia nos trabalhos que haviam começado Wedgood e Davy. Em 1839 Fox Talbot imprimia-lhe um vigoroso impulso. Não eram necessarias já chapas metallicas, o proprio papel sensibilisado

n'um banho de prata por ter sido previamente salgado e introduzido n'uma solução de azotato de prata ennegrecia sob a acção da luz. Faltava-lhe todavia um bom fixador que Herschell descobria e era o que ainda hoje se prefere o hyposulphito de sodio.

Descobria igualmente a acção da luz sobre os saes de uranio platina e de ferro addicionados a materias organicas.

As provas obtidas por Talbot eram inversas ou __negativas__, mas davam por uma operação analoga provas positivas ou directas, servindo a negativa de matriz.

Talbot, que apenas pensava em reproduzir directamente desenhos, expoz depois na camara photographica o seu papel sensibilisado e originou assim a talbotypia, que começou a vulgarisar-se em 1841.

A revelação fazia-se pelo galo-nitrato de prata e a fixação pelo brometo de potassio.

Em 1846 Hunt descobriu o revelador de ferro que foi logo utilisado com vantagem; em 1845 Blanquart-Evrard pensou em entoar as provas.

Estavamos perto d'um novo melhoramento que ia fazer epocha na historia da photographia.

4. - Foi um parente do inventor da heliographia, official tambem, quem teve a gloria de o conseguir. Niepce de Saint Victor em 1847, reconhecendo os inconvenientes do reflexo especular da chapa metallica e da falta de transparencia do papel na talbotypia, pensou em empregar o vidro. Para prender a substancia sensivel á luz estendia sobre a chapa uma fina camada de albumina ou clara de ovo, que embebia na solução do iodeto de potassio e depois em nitrato de prata acidulado. Estava criada a photographia moderna.

O vidro apresentava a transparencia e unidade que o papel não dava, e uma superficie tão lisa e regular como a da

chapa metallica, sendo ao mesmo tempo mais barato.

O inducto viscoso da albumina é que ainda deixava alguma cousa a desejar. Mas Schoenbein tinha descoberto em 1846 o algodão-polvora e em 1851 aproveitava-se já o collodio, que com elle se fabrica, para revestir o papel que devia receber a imagem positiva. As propriedades do collodio ficaram todavia por utilisar até 1856 em que Fry e Scott Archer o substituiram á gelatina no processo de Saint-Victor.

A revelação fazia-se pelo acido pyrogallico ou pelo sulfato de ferro e a fixação pelo hyposulphito de sodio.

Ficou constituido completamente o processo do <u>collodio</u> humido, ainda hoje muito empregado e preferivel sempre que se exija uma grande firmeza ou perfeição nos pormenores da imagem; e como tal o mais proprio para a reproducção de cartas.

5. — Em quanto se estabelecia assim

em bases firmes o fundamento da arte photographica não se interrompiam os trabalhos de exploração do primitivo filão—a heliogravura.

Em 1852 Baverwil, Davanne Lemmeier Lerebours tornam a estudar o processo primitivo de Niepce, com o betume da Judéa que dissolviam em ether, estendiam sobre a pedra e expunham á luz depois de secca a camada. Feita a impressão luminosa dissolvia-se com ether a parte não alterado, acidulava-se, atintava-se e seguia-se a impressão a tinta gorda.

Em 1855 Poitevin descobria a propriedade que possuem as materias gommosas, gelatinosas ou mucilaginosas misturadas com bichromato de potassio, de poderem reter a tinta de impressão quando expostas á luz. Esta descoberta foi uma revelação. Podiam tirar-se provas positivas sem o emprego de saes de prata, e provas inalteraveis. Criava-se ao mesmo tempo a photo-

<u>lithographia</u> ou a arte de transportar para uma pedra lithographica uma prova de photographia e de a reproduzir com tinta lithographica como uma lithographia ordinaria.

Notando alem d'isso a propriedade que a gelatina bichromatada tem de não inchar com a agua nas partes onde a luz actuou, conseguiu fundar a <u>gravura photographica</u> moldando pela galvano plastia em cobre os relevos e as depressões d'uma chapa assim alterada e obtendo uma matriz propria para a impressão typographica. Estes notaveis processos teem sido depois muito aperfeiçoados mas constituem verdadeiramente a base da reproducção por tintas gordas.

6.– Entra-se assim na historia recente da arte photographica. As descobertas succedem-se mas teem importancia muito mais limitada. Cria-se uma imprensa especial de photographia com numerosos jornaes; vulgarisa-se a pra-

tica dos seus processos e aperfeiçoa-se o seu material, que tem ás vezes as exigencias de instrumentos de precisão e n'outras a apparencia de simples brinquedos ou de curiosidades scientificas.

Raro é o mez em que não apparecem formulas novas, banhos diversos com grandes vantagens, no dizer dos seus inventores ou vendedores: mas não são frequentes as descobertas de valor real e que abram novos horisontes á arte.

Apenas destacam em 1861 Russel que propõe um novo processo de collodio tractado pelo tannino e secco depois, lembrando para activar a sua sensibilidade o brometo de prata; e Gaudin que descreve a primeira emulsão de gelatina e saes de prata.

Não foi todavia aproveitada logo a ideia e só em 1871 Maddox e em 1873 Burgess apresentam as chapas hoje universalmente adoptadas e que constituem um dos melhoramentos mais impor-

tantes que tem recebido a photographia, principalmente sob o ponto de vista militar.

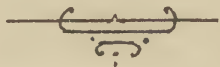
Em 1863 Motief tinha inventado tambem o papel ferricó chamado Marion que se prepara pelo citrato de ferro ammoniacal e o prussiato de potassio, papel que tão bons serviços presta ao engenheiro.

Em 1878 Wiblis descobria o processo da platinotypia. Appareceram mais alguns outros papeis e processos, mas esses ligeiros aperfeiçoamentos não merecem já que nos detenhamos.

7.– Em Portugal a photographia tem tido cultores distinctos que contribuiram para os seus progressos. Carlos Relvas é conhecido de todos pela perfeição inexcedivel dos seus trabalhos e tem apresentado processos seus.

Os trabalhos da <u>secção photographica ou artistica dos trabalhos geodesicos em 1876</u> teem justo renome e ahi affirmou o n. Dr. José Julio Rodrigues

o seu espirito inventivo. O processo que ali aperfeiçoou da zincographia tem sido adoptado no estrangeiro.

Infelizmente porem esta dependencia da secção de cartographia foi por assim dizer extincta.

Secção I

Noções de optica photographica

Cap. 1º.

Origens da luz empregadas em photographia

8. – É a luz solar a que mais geralmente se utilisa na photographia e a preferivel por ser a que dá melhor gradação de tintas, que pronuncia mais harmoniosamente o relevo e que tem maior poder actinico. Ha todavia outras origens luminosas que possuem os raios chimicos necessarios para impressionar as chapas photographicas e que são por isso empregadas tambem em casos particulares.

Das luzes artificiaes as mais proprias são a electrica, a da combustão do magnesio, a luz Drummond e a da combustão do sulfureto de carbone.

Para chapas extremamente sensiveis e em positivos especiaes podem empregar-se as luzes ordinarias e até a de um simples phosphoro de cera que se inflamma e logo se apaga.

9. — Luz do sol. Tanto o seu poder illuminante como o seu grande actinismo variam não só no mesmo dia mas com as estações do anno. Das 10 horas da manhã ás duas da tarde o actinismo é duplo por ser menor o trajecto dos raios luminosos atravez da atmosphera em que incidem então sem tanta obliquidade.
Não é necessaria a luz directa do sol para a photographia; pode dizer-se até preferivel a diffusa das nuvens ou da atmosphera. Nas galerias photographicas corrige-se por isso com cortinas e reposteiros a acção directa ou demasiado intensa da luz.
A intensidade chimica dos raios, supposto cresça até ao meio dia decrescendo em seguida, tem grandes irregularidades, devidas ao estado meteorologico: Não é porque a atmosphera esteja nublada que ella diminue n'alguns casos. Assim havendo nuvens brancas podemos estar em melhores condições do que se não houvesse nuvem alguma.

A luz solar reflectida pelos astros é tambem actinica. Por isso se tiram photographias da lua e dos planetas e estrellas. Mas o tempo de exposição é mais demorado visto ser demasiado fraca. Ainda assim podem obter-se photographias de objectos illuminados apenas pelo luar que abunda em raios roxos e tem poucos alaranjados e amarellos.

10. – Luz electrica. Não corresponde á sua grande intensidade luminosa o poder actinico de que é dotada, porventura em virtude da pequenissima combustão que a acompanha no arco voltaico. Todavia como predominam n'ella os raios chimicos é sufficientemente actinica. Obtem-se, como é sabido, pelas pilhas, ou mais commodamente pelas machinas d'inducção, empregando um regulador automatico como o de Resin ou Foucault para que as pontas dos
fiquem á distancia conveniente. Bastem 36 elementos da Bussen

dispostos em tensão para a producção da luz electrica.

Se se substituirem os reophoros de carvão por mercurio a acção photographica é mais energica. É o que se aproveitou na lampada de Way em que o arco voltaico se estabelece entre as gotas da veia liquida do mercurio que se esgota por um orificio extremamente delgado sobre um reservatorio, envolvida por um cilindro de vidro, para que se não diffundam os vapores mercuriaes.

As lampadas electricas d'incandescencia permittem a reproducção photographica, bem como a luz dos tubos de Geissler, embora esta seja pouco intensa.

Para a photographia de corpos em movimento rapido aproveitam-se estas luzes, actuando durante um intervallo de tempo extremamente limitado; a da faisca electrica por exemplo.

11.– Luz do magnesio. A combustão do magnesio no ar produz uma elevadissima temperatura com grande

poder chimico. Forma-se o oxido do magnesio ou a magnesia.

O metal queima-se na forma de fio ou fita em uma lampada especial munida d'um systema de relojoaria que faz avançar o magnesio á medida que se combusta. A disposição mais usada é a da lampada de Salomão em que ha um reflector parabolico para aproveitar melhor a luz projectando-a para a parte anterior.

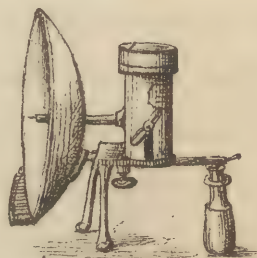



Fig. 1.

A regularisação do movimento obtem-se por uma ventoinha cuja velocidade de rotação se pode graduar. É indispensavel quando se emprega esta luz que a ventilação se faça intensamente.

Um dos ramos da base da lampada tem a forma de cabo para se poder segurar na mão e projectar o feixe luminoso onde se deseja.

Vogel utilisou muito esta luz para photographar o interior dos tumulos do Egypto. O seu preço todavia é excessivo pois que 100 grammas de fio custam cerca de 12$000 rs.

Tambem se emprega o magnesio em pó misturado com polvora ordinaria para produzir instantaneamente um relampago luminoso, chamado relampago de magnesio, photographando-se assim interiores escuros, objectos em movimento etc.

É o magnesio quasi sempre a substancia actinica que entra na preparação das chamadas polvoras photographicas, applicadas para vistas e instantaneos nocturnos.

12. - Luz Drummond. - É tambem uma luz photographica a luz Drummond que se obtem dirigindo sobre um cilindro de cal ou magnesia C, fig. 2 uma corrente de hydrogeneo ou de gaz illuminante que se queima n'uma corrente de oxigeneo. A elevadissima temperatura

da luz oxhydrica faz apparecer os raios chimicos indespensaveis.

O oxigenio está contido n'um reservatorio de cautchuc em communicação com o maçarico B que pode elevar-se mais ou menos por meio d'um carreto D que endenta n'uma cremalheira.

Pelo parafuso E inclina-se como se deseja o tubo por onde sobem os gases. Este tubo é duplo sendo o interior destinado ao oxigenio e o intervallo entre os dois occupado pelo hydrogenio.

Para se evitarem explosões no apparelho, de distancia a distancia ha entre os dois tubos redes metallicas que impedem a propagação da chamma.

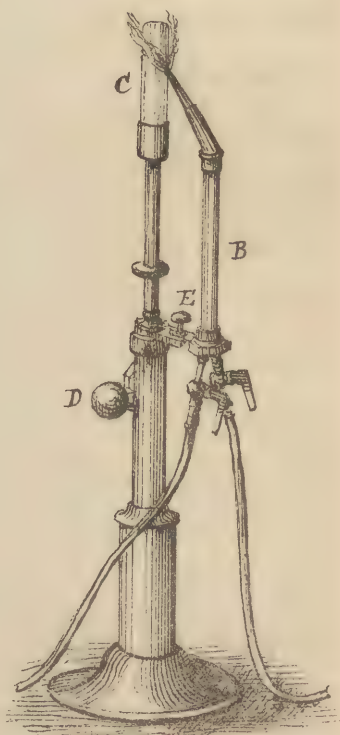



Fig. 2.

Para trabalhar começa-se por se inflammar o hydrogeneo ou o gaz illuminante, abrindo-se depois a torneira de sahida do oxigenio.

O cilindro de cal pode rodar sobre o seu supporte. Para que a luz seja mais actinica é necessario junctar á cal carbonato de calcio, ou empregar, como Monckoven aconselha um cilindro de marmore branco.

13 – Luz do sulfureto de carbono. – Emprega-se o sulfureto como o alcool n'uma lampada ordinaria. A luz é sufficientemente actinica.

É indespensavel a precaução de collocar a lampada sob uma chaminé para dar sahida aos productos da combustão prejudiciaes ao nosso organismo.

14 – Outras luzes ha tambem actinicas mas perigosas taes como a de sulfureto de antimonio e de arsenico.

Nenhuma portanto substitue a luz solar que só se não utilisa quando não é possivel fazel-o.

Capitulo II.

Lentes, prismas e espelhos.

I Lentes.

15- Embora na camara escura, a luz penetrando por um pequeno orificio produza sobre um alvo fronteiro a esse orificio a imagem invertida dos objectos exteriores, tanto mais nitida, quanto menor for o orificio e mais delgada a parede em que se pratica, as camaras escuras usadas geralmente e que melhores resultados produzem são as chamadas camaras compostas que teem na abertura uma lente ou um systema de lentes convergente.

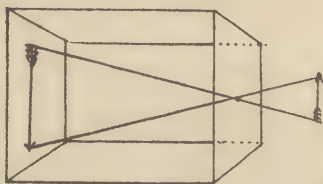



Fig. 3.

Os objectivas são os orgãos mais importantes do material photographico e a sua escolha requer cuidados especiaes.

Os conhecimentos de physica com que os alumnos do curso devem vir habilitados dispensam-nos de entrar-mos em explicações

sobre o que sejam focos, centro, eixos e sobre o modo por que se formam as imagens e sobre a sua natureza. Apenas recordaremos alguns pontos mais essenciaes. Apezar de não serem de pequena espessura e de pequena abertura as lentes usadas, costuma-se applicar-se-lhes as formulas conhecidas para aquellas lentes e que são as seguintes:

Collocação	Lentes convergentes		Lentes divergentes	
	imagens reaes	imagens virtuaes	imagens reaes	imagens virtuaes
1.º D'um feixe divergente (caso geral - objectos reaes).	$\frac{1}{p}+\frac{1}{p'}=\frac{1}{f}$	$\frac{1}{p}-\frac{1}{p'}=\frac{1}{f}$	—	$\frac{1}{p'}-\frac{1}{p}=\frac{1}{f}$
2.º D'um feixe convergente (caso particular - objectos virtuaes).	$\frac{1}{p'}-\frac{1}{p}=\frac{1}{f}$	—	$\frac{1}{p}-\frac{1}{p'}=\frac{1}{f}$	$\frac{1}{p}+\frac{1}{p'}=\frac{1}{f}$

p e p' são as distancias do foco principal e conjugado á lente, f a distancia focal principal.

15. Medição da distancia focal das lentes.

Pode proceder-se medindo directamente os raios de

curvatura e entrando com os seus valores e o do indice da lente na formula propria, ou adoptar-se um outro processo experimental mais commodo. A formula é

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r'}\right)$$

em que r e r' são os raios da curvatura e n o indice de refracção.

Se a lente é convergente volta-se para o sol de modo que os seus raios estejam parallelos ao eixo principal, e mede-se a distancia que vae do centro da lente ao ponto onde a imagem apparece mais pequena e nitida. Ha um pequeno erro que se despreza.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} \quad \text{sendo } p = \infty \text{ vem } p' = f$$

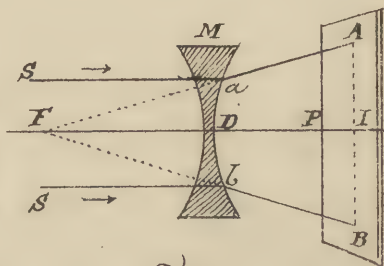
Se a lente é divergente, cobre-se a face d'incidencia da lente com um papel preto onde se praticam dois orificios n'uma secção meridiana e a igual distancia do eixo principal ou defuma-se deixando dois orificios transparentes. Expõe-se á luz e colloca-se um alvo na posição necessaria para que os dois pontos que apparecem illuminados estejam a uma distancia dupla

da que teem na lente. O comprimento da recta que vae do alvo á lente mede approximadamente a distancia focal principal.

$ab : AB :: FD : FI :: FD : 2FD$

Portanto $AB = 2ab$.

Fig. 4.

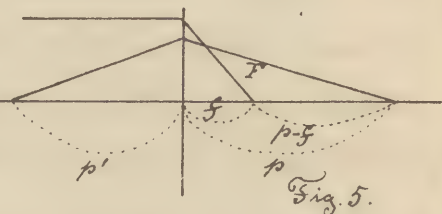
Quando se tem um systema de lentes deve proceder-se d'outro modo. Adapta-se a objectiva a uma camara escura que se dirige para pontos tão distantes que todos fiquem em foco igualmente. N'esta situação diz-se abreviadamente que a camara se <u>focou</u> sobre o infinito. Nota-se então o ponto a que houve de levar-se o vidro fosco que forma a parte porterior da camara. Em seguida colloca-se sobre um alvo uma figura geometrica de pequenas dimensões desenhada: um quadrado por exemplo, e põe-se em foco de modo que a imagem seja exactamente das dimensões do desenho.

A distancia que vae da primeira posição do vidro fosco á segunda dá a distancia

focal principal, pois que

$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$ d'onde $p' = \frac{pf}{p-f}$. Sendo I a imagem e $\frac{I}{O} = \frac{p'}{p}$ logo $\frac{I}{O} = \frac{\frac{pf}{p-f}}{p} = \frac{f}{p-f}$

introduzindo a condição de ser $I = O$ vem $f = p - f$

Quando a camara for de pequena tiragem podemos obter uma imagem com as dimensões reduzidas

Fig. 5.

a metade ou á quarta parte, por exemplo, e proceder analogamente. Seria $I = \frac{1}{2} O$

Então viria $\frac{I}{O} = \frac{1}{2} = \frac{f}{p-f}$ ∴ $f = \frac{(p-f)}{2}$ ou $f = \frac{p-f}{4}$

Mais simples ainda é, depois de se ter conseguido focar com dimensões iguaes ás do desenho, desaparafusar a objectiva, medir a distancia do objecto ao vidro fosco e tomar a quarta parte d'essa distancia, pois que de $f = p - f$ em $p = 2f$. e por ser $p' = p$, $p' + p = 4f$ ou $f = \frac{1}{4}(p + p')$

17- Determinação da grandeza da imagem, ou do foco conjugado.- Conhecida a distancia focal e a grandeza do objecto O e a distancia do objecto á lente; as formulas $\frac{I}{O} = \frac{p'}{p}$ e $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$ dão I ou p'.

Estas formulas resolvem igualmente o problema inverso, dando a distancia, a que deve collocar-se um objecto para que a sua imagem tenha uma certa grandeza.

18 - Profundidade do foco. - Para que a imagem appareça nitida não é essencial, que ella occupe uma posição fixa e invariavel. Pode collocar-se o alvo em posições proximas sem que sensivelmente se modifique a imagem. A extensão em que esta deslocação se pode dar chama-se - profundidade do foco.

Esta profundidade augmenta quando diminue a abertura, que é a relação $\frac{D}{f}$ entre o diametro livre da lente e a sua distancia focal.

Por isso a profundidade cresce quando se empregam diafragmas, que são laminas metallicas com aberturas circulares, podendo collocar-se a respeito da superficie das lentes de modo tal que limitam os raios que vão incidir n'ella ou a atravessaram.

É o que as figuras demonstram á simples

vista, pois que a posição do alvo em 1 e 2,

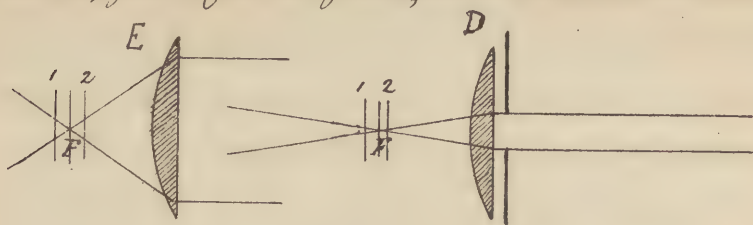



Fig. 6.

no caso do diafragma, não importar uma alteração sensivel na nitidez da imagem; o que deixa de se repetir, no caso de se ter dispensado o diafragma, como em E.

18 - Campo - É o angulo que define o sector abrangido por uma objectiva. Determina-se do seguinte modo:

Colloca-se a objectiva n'uma camara escura e miram-se dois pontos afastados A B no horisonte cujas imagens estejam nos limites do campo focal. Traça-se depois um risco vertical no vidro fosco ao meio da distancia a d entre as imagens de dois objectos A B.

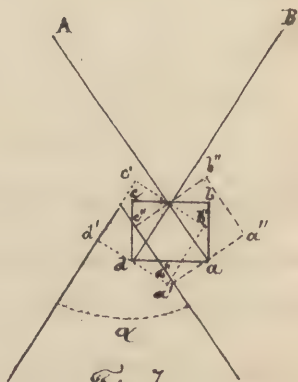



Fig. 7.

Em seguida dirige-se

a camara para o objecto B de modo a levar a sua imagem para a linha media e traça-se com o lapis uma recta no prolongamento do lado da camara, sobre a mesa.

Essa recta seria c′ d′. Faz-se outro tanto a respeito do ponto A. O angulo dado pela linha c′d′ e c″d″ é tem o nome de campo.

19 - Claridade - É a relação entre a illuminação da imagem d'um objecto muito distante obtida com uma objectiva e a illuminação da imagem do mesmo objecto produzida por outra objectiva que se toma como typo, tendo ambas uma abertura igual a $\frac{1}{10}$ f.

É evidente que a claridade depende da composição da objectiva do numero de vidros, da sua natureza, da inclinação dos raios etc.

II

Defeitos das objectivas aberrações

20 - Aberração espherica - Como o feixe luminoso que incide n'uma lente parallelamente ao eixo principal é refractado do mesmo modo porque o seria n'um prisma, e como o angulo d'esse prisma é variavel,

crescendo desde o eixo, em que tem um valor nullo, até á peripheria em que chega ao maximo, succede que os raios periphericos são mais desviados do que os centraes formando por isso o seu foco mais perto da lente do que o foco principal.

Consiste n'isto a aberração de esphericidade. A distancia FG chama-se aberração longitudinal e aberração lateral ou transversal á distancia FH.

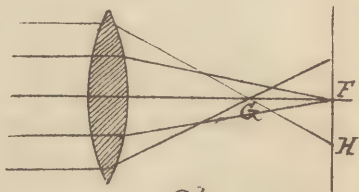



Fig. 8.

O cone dos raios emergentes tem uma secção minima entre GH a que se chama circulo da menor aberração.

Se a lente fosse divergente acontecia o contrario, sendo mais curto o foco dos raios centraes. A aberração diz-se por isso negativa.

A aberração espherica depende principalmente da abertura da lente e do seu indice de refracção.

Demonstra-se que a aberração longitudinal é proporcional a $\frac{D^2}{f}$ e a transversal a $\frac{D^2}{f^2}$, isto é, á abertura pelo diametro ou ao qua

drado da abertura pelo mesmo diametro.
Segue-se d'aqui que diminuindo a abertura por meio de diaphragmas se corrige a aberração.
Augmentando o indice de refracção diminue-se a curvatura das lentes para a mesma distancia focal f, attenuando-se portanto a differença entre as distancias focaes dos raios periphericos e centraes, ou a aberração.
Como as aberrações das lentes convergentes e divergentes são em sentido contrario pode corrigir-se tambem a aberração com um systema de lentes de signaes differentes.
É a que se recorre, porquanto o diaphragma, embora corrija muito da aberração não a corrige toda. Se a abertura do diaphragma fôr 1/6 do diametro da lente a aberração fica reduzida a 1/36, que ainda é attendivel.
Não convem tambem diaphragmas muito estreitos porque reduzem muito a luz que entra na camara photographica.
Uma lente divergente que se adapte a uma convergente desvia muito os raios

estremos que afasta e pouco os centraes.
Podem calcular-se as cousas de modo que se levem a um foco commum. Se não houvesse lente divergente os focos eram F e F'; havendo-a, o raio A foi desviado para F" e o B para o mesmo ponto.

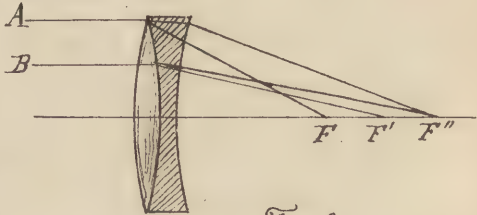



Fig. 9.

Diz-se aplanatico o systema em que a aberração espherica se corrigiu. Se a correcção foi excessiva pela lente divergente ha aberração negativa, positiva no caso contrario.

O facto de estar correcta a aberração a respeito do eixo principal não significa que o esteja a respeito de outro qualquer eixo. A aberração em dois diametros perpendiculares é desigual e a imagem fica modificada, apparecendo o ponto luminoso com uma aureola que se denomina coma e com a forma ellyptica em vez da circular que tinha.

Este defeito destroe-se com o diafragma

collocado a distancia conveniente.
Reconhece-se a aberração espherica focando duas obreias redondas e tangentes colladas n'um vidro, e examinando se a imagem se torna mais nitida quando se emprega um diafragma que reduza a abertura a metade da primitiva. Se, para dar-mos á imagem a primitiva nitidez, é necessario recuar o alvo ha aberração positiva; se o temos de avançar é negativa.

21- Aberração chromatica ou de refrangibilidade- Resulta da desigual refrangibilidade das diversas côres. Como os prismas as lentes refractam a luz, decompondo-a portanto analogamente. Por isso as imagens apparecem irisadas no contorno. Os raios vermelhos que são menos refrangiveis formam o foco em V em quanto que os roxos que se refractam mais, vão convergir em R.
Cada raio em que se decompõe a luz branca forma o seu foco entre V e R.

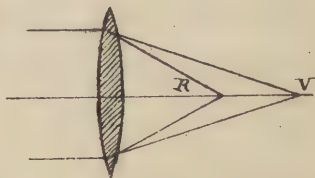



Fig. 10.

Se collocarmos portanto um alvo em V apparece uma aureola roxa em torno da imagem.

Convem que se annulle a distancia RV entre os dois focos. É ao ponto V que corresponde a imagem mais nitida, quando a observamos no alvo; ao ponto R que corresponde a mais nitida, quando a recolhemos n'uma chapa sensivel.

A rasão d'isto está em que o poder chimico dos raios do espectro, como se sabe, é differente. Por este motivo se chama a V foco visual e R o foco chimico da lente.

A distancia de v pode calcular-se sendo conhecido os indices de refracção dos raios extremos do espectro e o raio de curvatura da lente pelas formulas $f = \frac{r}{v-1}$ $\frac{f}{v} - \frac{f}{r} = a$.

Corrige-se a aberração chromatica constituindo-se systemas que se dizem achromaticos, associando lentes divergentes ás lentes convergentes e vice versa e escolhendo convenientemente os seus indices.

Para se reconhecer se uma objectiva tem ou não foco chimico basta collocal-a n'uma

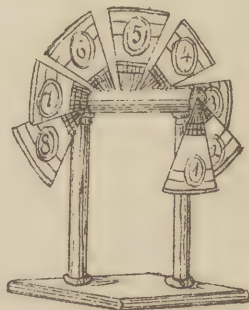
camara photographica, photographando com ella um pequeno throno de 5 degráos cujos espelhos tem numeros pintados. Os seus planos verticaes ficam pouco distantes uns dos outros.

Foca-se o terceiro d'estes degráos e verifica-se depois na prova photographica qual o numero que está mais nitido. Se fôr exactamente o terceiro não ha foco chimico distincto do luminoso, se vier mais nitido em outro numero conclue-se immediatamente qual seja a distancia entre os dois e o sentido da correcção. Pode tambem empregar-se um outro apparelho que consta de uma serie de sectores numerados dispostos em helice dando em projecção virtical um circulo. Esta correcção varia com a distancia do objecto porque sendo $p'v$ e $p'r$ as distancias focaes visual e chimica e p a distancia do objecto é

Fig. 11.

Fig. 12.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'_v} = \frac{1}{f_v} \qquad \frac{1}{p} + \frac{1}{p'_r} = \frac{1}{f_r} \quad \text{d'onde } p'_v = \frac{f_v}{p-f_v}\, p \quad p'_r = \frac{f_r}{p-f_r}$$

$$\text{e } p'_v - p'_r = f\left(\frac{f_v}{p-f_r} - \frac{f_r}{p-f_r}\right)$$

22 - Aberração da forma da imagem ou curvatura do campo - Resulta de recebermos as imagens n'um alvo plano perpendicular ao eixo, em vez de se receberem sobre uma superficie curva em que ellas se formam.

De facto, sendo grande em geral a distancia do objecto á lente com relação á distancia focal principal, podemos considerar os seus diversos pontos A, B, C, etc, como a igual distancia da lente L. Sendo p constante tem de ser tambem p' por causa da igualdade $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$.

Portanto as imagens a b c estão n'uma superficie curva e, para uma secção meridiana sensivelmente n'uma circumferencia.

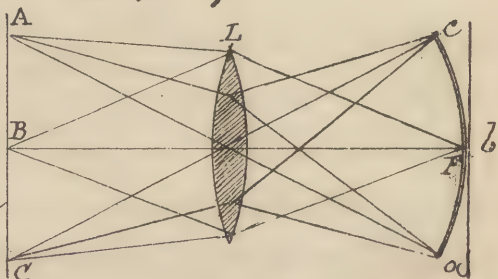



Fig. 13.

Como o vidro fosco e as chapas são planas a imagem fica nitida no centro mas confusa na orla,

ou inversamente.

É n'isto que consiste a <u>aberração de forma</u>.

Para a attenuar convém a profundidade do foco, que se obtem por um diafragma com a abertura sufficientemente reduzida. Os angulos feitos pelos raios extremos

Fig. 14.

que vão de <u>A</u>, <u>B</u> e <u>C</u> a <u>a</u>, <u>b</u>, <u>c</u>, são muito reduzidos e por isso o alvo pode ficar n'uma posição intermedia á que teria, relativamente ao foco dos raios centraes e periphericos, senão existisse o diafragma <u>D</u>.

Se o diafragma se collocar a distancia, em vez de ficar contiguo á lente, não só se dá

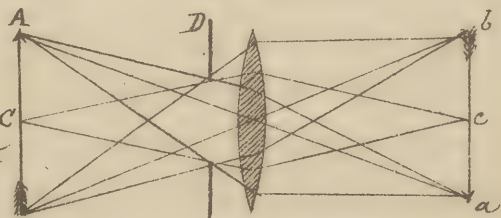



Fig. 15.

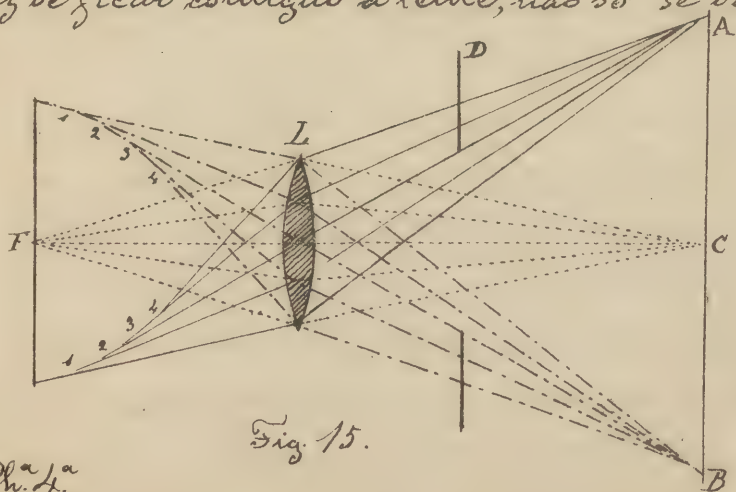
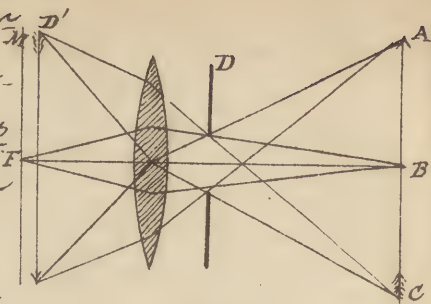



Fig. 16.

á lente maior profundidade de foco, mas corrige-se a aberração espherica, diminuindo-se as causticas.

A posição do diafragma regula-se de modo que M D', que mede a curvatura, não seja superior á profundidade do foco.

O diafragma tem todavia o inconveniente de reduzir muito a luz.

É por isso conveniente associar lentes divergentes, cujas imagens virtuaes teem um campo com a curvatura em sentido opposto, isto é convexo para o lado da lente, por ser maior a distancia focal relativa aos bordos da lente do que a relativa ao centro.

Verifica-se a curvatura do campo collocando a distancia conveniente uma mira, que pode ser um rectangulo quadriculado, focando o centro d'essa mira no centro do vidro fosco e reconhecendo se os bordos da imagem ficam tambem em foco nos contornos do vidro fosco ou é necessario deslocal-o para

o conseguir.

Se houver de se avançar o vidro, temos curvatura concava, se de recuar, convexa.

23 - Aberração da espessura das lentes ou distorsão - É a alteração dos contornos da imagem devida á desigual espessura das lentes nos diversos planos de immergencia.

As linhas rectas vistas por estas lentes ficam portanto encurvadas.

Assim um alvo quadriculado ou uma rede de arame fig. 17ª toma a apparencia da fig. 18ª ou 19ª.

Só ficam rectas as linhas cujos planos de immergencia passam pelo eixo principal.

Fig. 17ª   Fig. 18ª   Fig. 19ª

O diafragma não corrige este defeito mas a curvatura muda de signal segundo a sua collocação. Quando o diafragma está na parte anterior, temos o caso da fig. 17ª; quando na parte posterior, o da fig. 18ª, visto que os raios que formam a imagem do mesmo ponto, umas vezes saem da lente pela

sua parte superior, fig. 20.ª outras pela sua parte inferior, fig. 21.ª e vice versa.

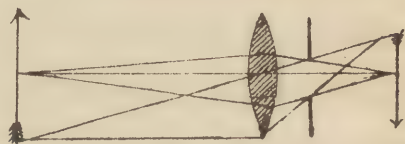



Fig. 20. Fig. 21.

Corrige-se portanto com um diafragma situado no meio de duas lentes iguaes e symetricamente collocadas cujas distorsões são iguaes e oppostas. Chamam-se symetricas as objectivas sem distorsão, dizem-se tambem rectilinias e são proprias para vistas de cidades, reproducção de monumentos etc por se não deformarem as suas linhas rectas.

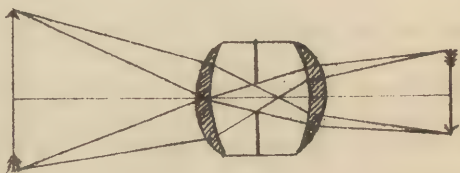



Fig. 22.

24 – Aberração de posição ou astigmação – É devida á desigualdade da distancia focal correspondente a duas secções meridianas da lente relativas a cada ponto situado de fora do eixo principal. Assim os raios que incidem na lente nas extremidades de um diame_

tro que se acha no plano do eixo principal e do ponto luminoso teem um foco, e os que passam pela extremidade do diametro perpendicular a este teem um foco differente.

Assim os raios ML ML' da primeira secção meridiana emmergem em R e os da secção perpendicular vão dar a S.

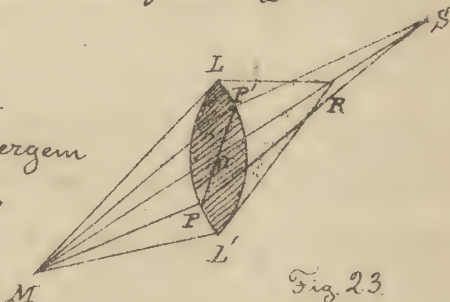



Fig. 23.

Por isso nas objectivas com este defeito, quando se observa a imagem d'um objecto, por exemplo d'uma obreia circular focando-a no centro do alvo e formando-a depois no contorno, se nota que não só a nitidez se altera mas tambem a sua forma, alongando-se no sentido horisontal ou vertical.

Esta observação que é independente da aberração espherica attenua-se com os diafragmas que impedem a passagem dos raios muito obliquos e evita-se com lentes de superficies espherica taes que os angulos d'incidencia e de immergencia dos raios sejam pequenos.

II

Prismas. Decomposição da luz

25 – Primas – D'um emprego muito mais restricto do que o das lentes os primas são todavia utilisados no material photographico e geralmente destinados a reflectirem as imagens, invertendo-as para que fiquem depois directas quando se trabalha em phototypia ou photogravura.

Sabe-se que a reflexão total se dá quando os raios incidentes encontram a face do prisma formando um angulo superior ao angulo limite, que no caso do vidro para o ar é de 41º 48'.

O prisma destinado a este effeito costuma ser recto em B e a 45º em A e C. A luz incide normalmente em A B e reflecte-se totalmente em A C

A
B
C

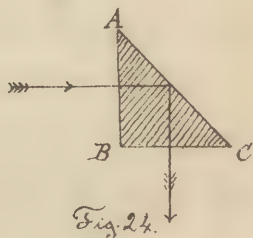



Fig. 24.

Ao mesmo tempo que se dá a refracção ou desvio da luz, dá-se tambem a sua dispersão ou decomposição, dispersão que até certo ponto se pode corrigir com outro prisma, cujo poder

dispersivo seja bastante differente e tenha o angulo e indice diversos, collocado invertidamente com relação ao primeiro.

26 - É sabido que quando se decompõe a luz solar por meio d'um prisma se formam simultaneamente tres espectros diversos que se sobrepõem em parte a saber: o espectro luminoso, o calorifico e o chimico.

São o primeiro e o ultimo os que mais particularmente interessam ao photographo.

Convem recordar que Fraunhofer reconheceu que a intensidade luminosa era quasi nulla na extremidade roxa e o vermelho do espectro, sendo maior no amarello entre as riscas D e E e a $\frac{1}{3}$ DE, contado de D, e podendo representar-se as intensidades intermedias pelas ordenadas da curva em que

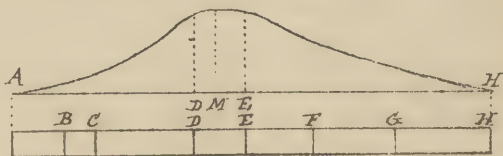



Fig. 25.

as abcissas são as distancias a que se encontram as diversas riscas do espectro.

O espectro calorifico começa na extremidade roxa, adquire o seu maximo na parte

obscura para o lado do vermelho, terminando a uma distancia d'este igual ao comprimento do espectro.

O espectro chimico começa no vermelho em que é quasi nulla a acção photogenica ou a actinica da luz, cresce até ao roxo em que é maxima continua na parte obscura para o lado dos raios roxos, decrescendo.

27. *Influencia das côres* - Por isto os corpos de côres amarella, alaranjada e vermelha ficam em escuro na photographia, quasi como se fossem negras as suas superficies, e apparecem em branco os azues, verdes anilados e roxos.

A exposição todavia augmenta o effeito dos raios menos actinicos mas tambem pode originar *irradiações*.

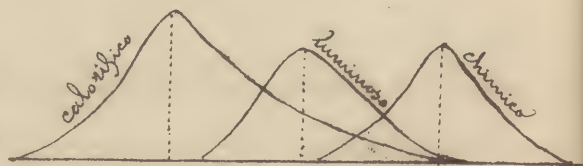
A acção chimica dos raios ultra roxos tem sido reconhecida sobre corpos denominados fluorescentes assim como a acção calorifica dos raios ultra vermelhos

calorifico
luminoso
chimico

Fig. 26.

no phenomeno do colorescencia observado por Tyndall.

Pode-se examinar a influencia do espectro chimico obscuro expondo á sua acção uma folha de papel coberta com uma solução de sulfato de quinino em alcool, n'uma solução imulina e pelos vidros de uranio

A propriedade que teem os vidros amarellos e vermelhos de deixar passar os raios luminosos e impedirem a entrada dos raios chimicos absorvendo-os é utilisada nos gabinetes em que se fazem as manipulações das chapas sensibilisadas.

IV
Espelhos.

28- Apenas se empregam na photographia os espelhos planos; geralmente para enviarem feixes luminosos para o interior das camaras solares em que se fazem ampliações das imagens obtidas em pequenas chapas.

Servem para isto uns apparelhos chamados heliostatos e os porta luzes ou re-

flectores.

O porta luz coloca-se do lado de fóra da camara e tem uma disposição por meio da qual se inclina mais ou menos o espelho e se póde fazer rodar

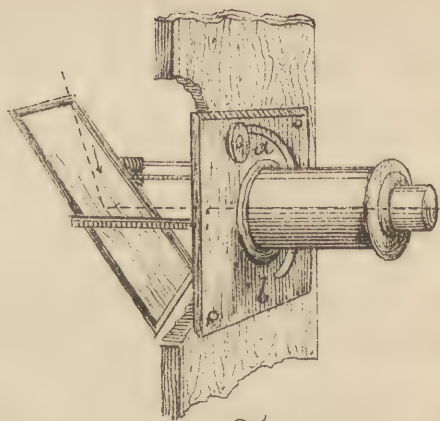



Fig. 27.

o mesmo espelho em torno do eixo da objectiva ao longo da guia AB. Os heliostatos são instrumentos complicados em que o movimento do espelho acompanha automaticamente o movimento do sol. Descrevem-se n'outro logar.

Capitulo III.

Acção chimica da luz

1º. Reducções e combinações

29- O trabalho chimico resultante da energia das vibrações luminosas é differente segundo as substancias e as condições em que se opera.

30- Acção reductriz N'umas vezes

dá-se uma reducção ou decomposição, como acontece com os saes dos metaes menos oxidaveis, taes como os chloretos, brometos, iodetos cyanetos de prata, platina, e outros como os de ferro e mercurio que passam ao minimo.

Alguns oxidos e acidos oxigenados perdem parte do seu oxigenio, e outras substancias adquirem pelo menos a tendencia para a reducção.

Estão n'este caso por exemplo o bichromato de potassio que dá origem ao oxido de chromio, o azotato de uranio, que se reduz a oxido, o perchloreto de ferro que fica protochloreto.

31- Acção oxidante - D'Outras vezes fazem-se combinações pela influencia da luz, por exemplo a do chloro com o hydrogenio exposto á luz directa ou diffusa, ou ainda na obscuridade mas previamente insolado; a oxidação do betume da Judeia nos pontos insolados que o torna insoluvel no oleo de petroleo e essencia de alfazema, embranquecendo, propriedades uti

lisadas no processo de Niepce para a obtenção de provas positivas mas inversas; a oxidação da resina de gaiác que escurece nos pontos atacados e que pode produzir uma imagem negativa; etc.

Fazendo-se a experiencia no vacuo ou n'uma atmosphera de azote não ha mudança de côr ou de propriedades por não ter havido oxidação.

32 - Combinação das duas acções -

Pois que por um lado certos acidos ou saes e certos compostos metallicos tendem a dissociar-se pela acção da luz, e que por outro lado o oxigeneo, o chloro, o bromo, iodo, etc adquirem nas mesmas condições maior affinidade para o hydrogenio das materias organicas é evidente que se obtem um augmento de sensibilidade para as acções photochimicas misturando estes compostos salinos com as substancias organicas.

A experiencia prova-o. Assim um papel mergulhado previamente em nitrato de prata e exposto á luz

ennegrece rapidamente; um fragmento de porcelana nas mesmas condições só muda de côr depois de grande espaço de tempo.

O azotato de uranio dissolvido na agua resiste á acção da luz, dissolvido no alcool decompõe-se, tornando-se verde e depositando-se protoxido d'uranio.

O bichromato de potassio e o perchloreto de ferro são reduzidos no acido tartrico e na gelatina em virtude da mesma acção.

33 - **Acção posterior** - Não é mesmo necessario que as substancias misturadas soffram simultaneamente a acção da luz; assim o chloro insolado, mesmo na obscuridade, se combina com o hydrogenio, como dissemos.

Um papel impregnado de iodeto de prata exposto na camara escura á acção da luz não mostra imagem e mergulhado em acido gallico a imagem apparece ou <u>revella-se</u>, dando-se o mesmo com o emprego de qualquer outro oxidante

tal como o sulfato de ferro. Esta acção é um dos fundamentos da photographia. O revelador de acido gallico foi descoberto por Talbot.

Este mesmo resultado se obtem expondo o papel impregnado de acido gallico e revelando-o pelo iodeto de prata. É portanto reciproca a funcção d'estas substancias.

Parece que os corpos que teem estas propriedades armazenam e guardam a luz chimica analogamente ao que acontece com a flourina.

N'alguns casos tambem as superficies expostas á luz adquirem a propriedade de prenderem os vapores de corpos para que teem affinidade. Era assim que se revelavam pelos vapores de mercurio as chapas de iodeto de prata, no processo de Daguerre

Bequerel distinguia nos raios chimicos os excitadores e os continuadores.

II. Photometros

34- Para se medir a intensidade photogenica da luz empregam-se diversos instrumentos baseados n'algum dos seus effeitos.

N'uns mede-se a intensidade pela coloração que vae tomando uma folha impressionada segundo o tempo de exposição; n'outros pelo volume do gaz desenvolvido; n'outros pelo pezo d'um sal insoluvel ou d'um precipitado; pelo effeito electrico; etc. Chamam-se photographometros, photometros actinometros.

Os unicos praticos são os de primeira especie.

35- Photometro de Leon Vidal. Tem uma escala graduada de 10 cores iguaes ás que adquire successivamente uma tira de papel albuminado sensibilisado em um banho a 15% de nitrato de prata.

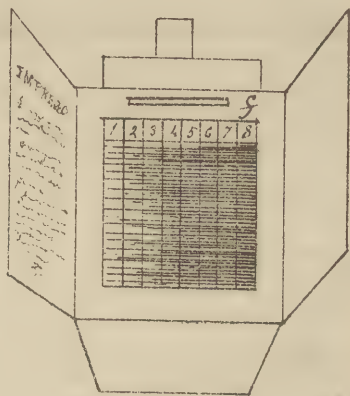



Fig. 28.

A côr nº 1 é a que se obtem com a exposição durante 1/10 de minuto e a 2 de 2/10 etc. sob a fenda f colloca-se o papel sensibilisado que se expõe á luz diffusa durante um minuto

vendo-se depois qual o numero da côr igual a que adquiriu o papel na sua exposição.

Sendo muito intensa a luz pode a exposição ser menor, por exemplo $\frac{1}{10}$ do minuto. N'este caso multiplica-se o numero da côr pelo denominador da fracção do tempo, para se obter o grau de intensidade.

36 - Photometros das 4 tintas. -

É uma caixa de folha envernizada quadrangular tendo na parte superior um vidro com 4 côres cujas intensidades são proporcionaes a 1, 3/4 1/2 1/4.

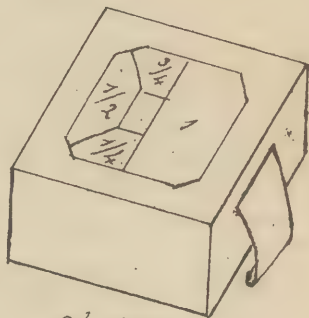



Fig. 29.

O vidro é furado no meio e passa por ali a tira de papel albuminado e sensibilisado cuja coloração se compara.

47 - Photometro Decoudun - Pode servir

para regular o tempo d'exposição com as chapas modernas. O photometro Decoudun dá indicações apreciaveis.

Consiste n'uma pequena caixa de latão cujo fundo tem duas janellas por onde se podem examinar umas letras ou uns orificios que successivamente por ali se fazem passar dando movimento de rotação, por meio do botão saliente no tampo inferior, ao disco em que estão gravadas ou praticados. Estes orificios dispostos radialmente em 4 circumferencias concentricas são de diversas dimensões e mais ou menos transparentes.

Fig. 30.

Para nos servirmos do apparelho colloca-se encostado ao vidro fosco da camara photographica e faz-se rodar o botão até que os pontos luminosos dos orificios mais pequenos fiquem muito confusos. Retirando o instrumento vê-se qual é a letra que fica a descoberto na janella redonda e procura-se, na tabella collada no fundo, o tempo d'exposição respectivo, que é dado em decimas de segundo. A tabella refere-se ás chapas ordinarias do commercio.

Secção II

Material photographico

Cap. V.

I.º - Camaras escuras.

48. A camara escura, como se sabe, consta essencialmente d'uma caixa fechada tendo uma das paredes susceptivel de se approximar ou affastar d'outra que lhe fica fronteira, onde ha uma abertura destinada á installação da objectiva.

São muitos os modelos de camaras escuras, diversos pelas dimensões, formas, particularidades, natureza dos materiaes, e disposições especiaes para a adaptação das objectivas e dos caixilhos, ou para a sua installacção sobre os supportes.

Ha uma enorme differença entre as grandes camaras escuras destinadas á reproducção de cartas e as camaras escuras-livros dos Kodaks. Podem todavia classificar-se em 3 typos segundo a tiragem.

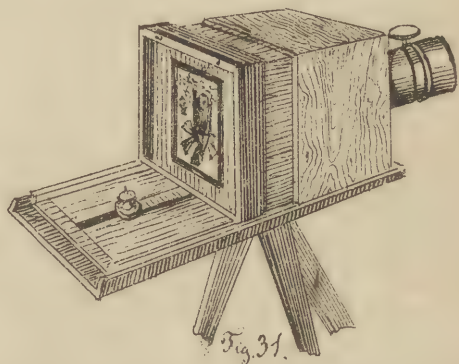
Temos assim as de gaveta, as de folle e as de foco fixo.

49. As primeiras são formadas por duas

meias caixas, uma das quaes pode até certo ponto deslocar-se dentro da outra, sendo guiada convenientemente por meio de corrediças.

A meia caixa anterior, na parede correspondente ao fundo, adapta-se a objectiva por meio de uma virola de latão, que pode

Fig. 31.

estar collocada sobre a propria caixa ou n'uma pequena prancheta ou corrediça susceptivel de deslisar em mortagens proprias n'ella praticadas.

Na meia caixa posterior ha correspondentemente uns encaixes que servem para prender e guiar os caixilhos moveis.

Para tornar invariavel a posição da parede posterior da camara ha um ou mais parafusos de pressão, quando não baste o attricto entre a porca e um parafuso sem fim que serve ao mesmo tempo para dar os pequenos deslocamentos, quando se põe em

foco a imagem.

50. A camara escura de folle deve este nome á circumstancia de ter as quatro paredes lateraes superior e inferior da caixa constituida por uma tela forte ou carneira dobrada em pregas. O folle pode affectar a forma geral do parallelipipedo ou de piramide quadrangular.

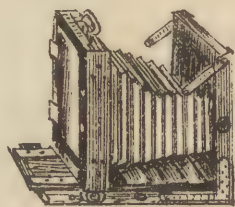
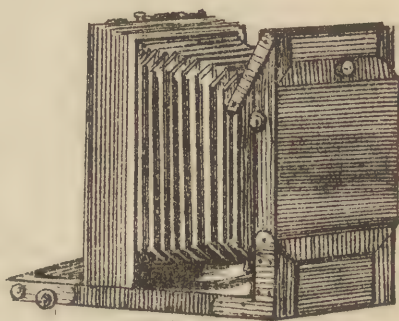



Fig. 32.

São estas as camaras escuras preferiveis sempre que se empregam as chapas rapidas, extremamente sensiveis á acção da luz.

São tambem mais leves e mais portateis.

Fig. 33.

51. Nas camaras fixas ou do 2º typo não ha tiragem; as duas paredes anterior e posterior estão a uma distancia invariavel. É o que se dá nas camaras escuras detectivas e kodaks destinadas a pequenas provas instantaneas.

52. Em geral, as camaras escuras teem logar unicamente para uma objectiva; outras ha porém em que podem installar-se simultaneamente duas ou mais.

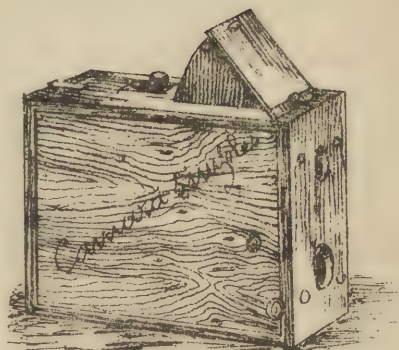



Fig. 34.

Para se evitarem as reflexões da luz, a superficie interior da camara escura deve ser pintada de preto.

Chama-se tiragem á distancia maxima a que podem estar as duas paredes posterior e anterior.

Tanto nas camaras de gaveta como nas de folle podem ser moveis as duas faces onde se colloca a objectiva e onde se recebe a imagem, ou só uma d'ellas.

As camaras escuras modernas permittem uma inclinação, sobre um eixo horisontal ou sobre dois eixos um vertical e outro horisontal, á face posterior. Nas mais perfeitas tambem ha analoga disposição para a face anterior. É um movimento de ba-

banço a que chamam de basculla.

Para regular a tiragem ha rodas dentadas com cremalheiras ou parafusos sem fim.

Na base da camara escura está geralmente um orificio roscado, que serve para se unir a camara ao apoio.

Os grandes camaras escuras prendem-se por meio de grampos de pressão.

Alguns modelos podem desarmar-se com facilidade reduzindo-se a pequenas dimensões.

Por via de regra só o folle não é de madeira, ha todavia camaras em que a madeira é substituida por metal, o aluminio por exemplo, e em que até o folle é metallico tambem. Não são todavia preferiveis.

Fig. 35.

Nas grandes camaras escuras os folles podem ser duplos.

53. A' face anterior da camara podem adaptar-se em geral tantas pranchetas ou corrediças quantas as objectivas com aros differentes que ali se empregam.

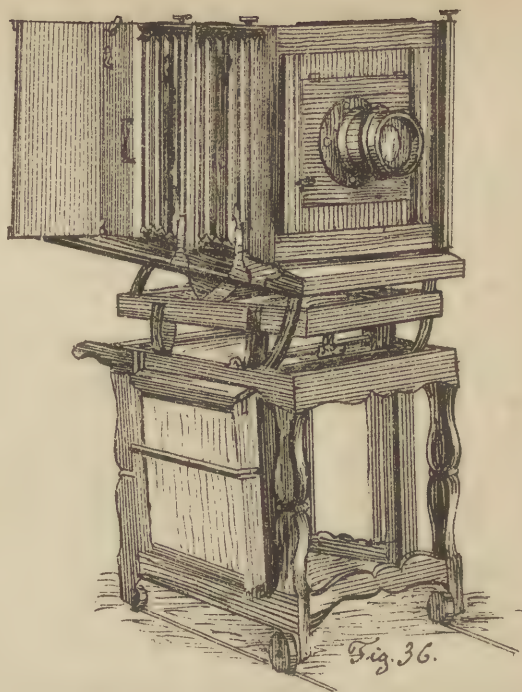
Estas pranchetas são fixadas por um pa_

rafuso de pres-
são.
Ha differentes
systemas de
aros e de adap-
tação das objec-
tivas algumas
das quaes sim-
plificam o tra-
balho de instal-
lação abreviando-o

Fig. 36.

54 Uma boa ca-
mara escura
deve satisfazer ás seguintes condições.

1ª Ser hermetica e completamente vedada á luz que não pode entrar senão pela objec-tiva depois de destapada.

Verifica-se expondo á luz uma camara com a objectiva tapada, tendo uma chapa no caixilho d'exposição, aberto. A chapa não deve ennegrecer no banho revelador.

2ª Normalmente a face anterior e pos-terior da camara devem ser parallelas e perpendiculares á face inferior.

Verifica-se com regua e esquadro depois de collocar o caixilho focal no seu logar.

3ª Ter o eixo principal da objectiva prependicular á face posterior.

Verifica-se collando na superficie anterior da objectiva e na posterior dois circulos com um furo no centro e observando se o circulo luminoso devido aos raios que passam pelos orificios vão ou não encontrar o vidro fosco no cruzamento das diagonaes. Suppõe-se verificada a condição anterior.

4ª - Que as mortagens do alojamento do caixilho estejam por tal forma dispostas que a superficie normal da chapa ou pellicula corresponda exactamente á parte despolida do vidro fosco.

Verifica-se pondo no caixilho simples um vidro fosco e examinando se a imagem vem igualmente nitida e com as mesmas dimensões.

Quando não haja caixilho simples tem de medir-se com uma regua em T a distancia que vae á superficie anterior, tanto quando se colloca o caixilho focal

como, quando se introduz o caixilho de exposição e se abre.

II - Caixilho focal e caixilho de exposição.

55 - É nos caixilhos focaes que se observam as imagens dos objectos que pretendemos photographar.

Estes caixilhos ou são independentes da camara propriamente dita, ou estão ligados a ella por dobradiças collocadas no aro da sua face anterior.

No 1º caso entram em encaixes ou ranhuras para occuparem uma posição invariavel, constituindo verdadeiramente a parede posterior da camara; no 2º justapõem-se ao quadro ou aro.

O caixilho é geralmente de madeira e envolve um vidro fosco cuja face polida deve ficar para o exterior. Prende-se nos cantos por pequenos resaltos do aro, esquadros ou laminas metallicas aparafusadas para facil substituição.

O vidro deve ser perfeitamente plano translucido e na face despolida de grão miudo.

Traçam-se n'elle as diagonaes e uns rec_

tangulos correspondentes ás diversas larguras das chapas que se empregam, para se auxiliar a operação de pôr em foco.

Quando se parta o vidro fosco pode empregar-se um vidro ordinario revestido d'uma pellicula de verniz fosco, cera branca fundida ou gelatina.

56. *O caixilho d'exposição* serve para o transporte da chapa sensivel e para a sua collocação na camara. Deve ser feito de modo que a chapa occupe rigorosamente o logar em que estava o vidro fosco do caixilho focal.

Ha duas especies de caixilhos: os simples que só levam chapas d'um lado e os duplos que podem levar duas ordens de chapas.

Podem ainda transportar apenas uma ou duas chapas ou uma ou duas series de chapas nos multiples

O caixilho consta d'um aro rectangular de madeira fechado n'uma das faces maiores por uma porta movel sobre charneiras que é a porta de <u>carregamento</u>, e na outra por uma corrediça que se levanta para dar exposi-

ção á chapa depois de installado na camara.

Dentro colloca-se a chapa ou lamina com a face sensivel voltada para a corrediça, apoiada pelos cantos n'uns rebordos do aro ou em arames ou esquadros ali collocados.

Quando as chapas são de dimensões menores empregam-se uns <u>intermediarios</u> ou aros addicionaes de pequena espessura que se collocam no logar das chapas e recebem no seu interior as chapas mais pequenas.

57-Os caixilhos duplos são os que hoje se adoptam. Ha-os de dois typos principaes: o inglez e o francez.

Os caixilhos inglezes pode dizer-se que são formados por 2 caixilhos ordinarios ligados por charneiras, de modo a ficarem com as corrediças para o lado de fóra, tendo apenas uma porta de carrega-

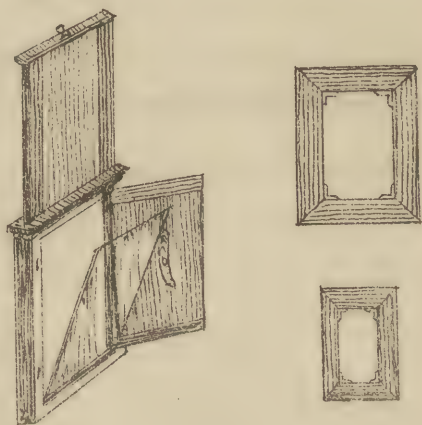



Fig. 37.

mento.

Para se carregarem, abrem-se os fechos e collocam-se as chapas sobre os rebordos com a face sensivel para baixo. A porta de carregamento reduz-se a uma delgada lamina metallica ou folha de cartão que separa as duas chapas. No aro ha uns numeros para se conhecer qual a chapa exposta e umas pequenas tramellas para impedirem a abertura das corrediças.

Estas corrediças são geralmente formadas por pequenas peças de madeira collocadas sobre carneira e podem por isso dobrar-se á medida que vão sendo tiradas do caixilho. Dizem-se em store. São geralmente de madeira.

58. Os caixilhos francezes quasi sempre de cartão forrado de tella e por isso muito leves, não abrem ao meio. As chapas collocam-se pelo lado das tampas de corrediça e prendem-se por tramellas pequenas de metal.

Ha tambem caixilhos especiaes para pelliculas quando se não empregam

chapas de vidro os mais simples dos quaes consistem essencialmente n'uns aros metallicos como unas pinças que prendem as pelliculas sensiveis e se introduzem nos caixilhos ordinarios.

Para rolos Eastman ha uns caixilhos especiaes onde se collocam os rolos que podem ter movimento de rotação dado por uma chave.

59. Para trabalhos no campo em que convenha tirar muitas provas empregam-se ás vezes umas caixas de madeira hermeticamente

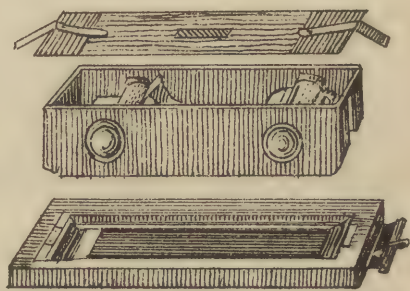



Fig. 38.

fechadas á luz, com ranhuras onde se acondicionam chapas que se fazem cahir dentro d'uns caixilhos, analogos aos ordinarios mas susceptiveis de se ajustarem perfeitamente ás caixas e de se pôrem em communicação com ella por meio de fendas fechadas por molas.

Chamam-se caixas de escamoteação.

Não dão bons resultados com as chapas modernas porque n'esta passagem é raro que não entre alguma luz.

60. O caixilho deve vedar completamente a luz. Verifica-se esta condição collocando n'elle a chapa ou chapas expondo-o fechado á luz e revelando depois. Não deve haver manchas para que possa julgar-se bom.

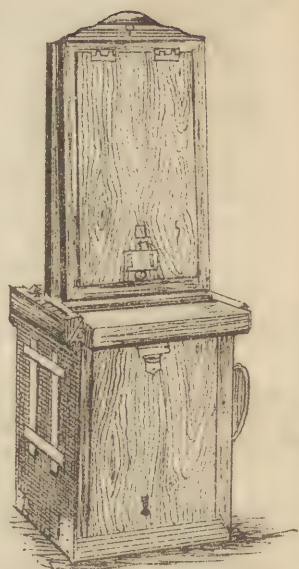



Fig. 39.

Raramente se encontra um que resista a acção da luz solar directa. Por isso se recommenda que os caixilhos estejam sempre envolvidos em um panno preto

III Apoios

61. Differem segundo as dimensões das camaras e segundo a natureza do serviço a que se destinam. Os apoios destinados a camaras que não sahem das galerias photographicas são mais estáveis e pesados, havendo-os de madeira

-u do Gero.

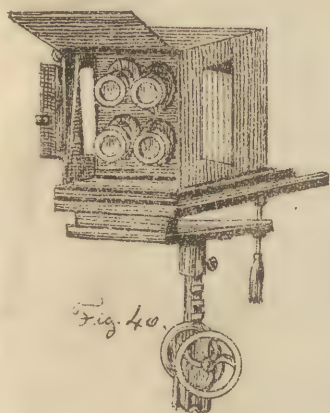



Fig. 40.

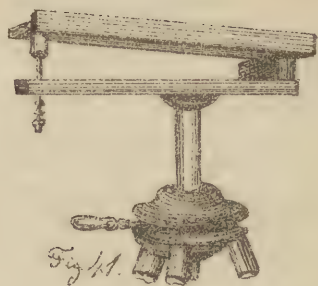



Fig. 41.

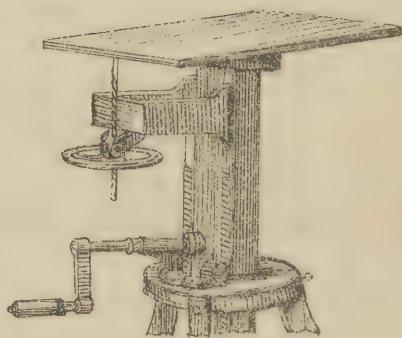



Fig. 42.

Nas galerias em que se copiam cartas, reduzindo-as ou ampliando-as á escala, os apoios ou mesas são particularmente solidos; assentam por 4 rodelés sobre delgados carris de ferro pregados no sobrado, para mais facilmente se fazerem as deslocações, como se vê na fig. 36.

Os mais usados são os apoios de 3 pés em corrediças, bastante leves e commodos.

Como as simples figuras mostram a altura

n'alguns é dada pelo movimento de cremalheira n'outros pela divergencia maior ou menor dos pés, ou pela altura da corrediça.

Ligam-se geralmente ás machinas por um parafuso que permitte um movimento azimuthal maior ou menor da camara.

No caso da fig. 42 ligam-se por grampos e parafusos.

Fig. 43.

IV - Obturadores

62 - São estes os apparelhos destinados a, mais ou menos rapidamente, permittirem ou interromperem a entrada da luz pela objectiva.

O obturador mais simples é o de tampa de cartão, revestida internamente de velludo e externamente de carneira, que se adapta á extremidade do tubo metallico, que envolve a lente ou lentes da objectiva e as excede um tanto.

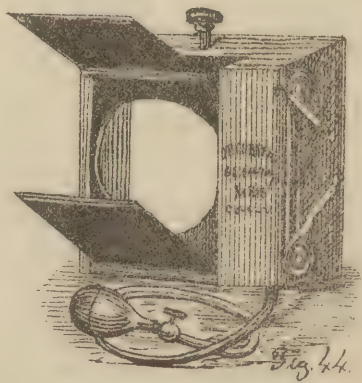
Com as modernas chapas rapidas, são indespensaveis obturadores que permittam dar com regularidade tempos d'exposição extremamente curtos.

Chamam-se a estes obturadores instantaneos.

Estes pequenos apparelhos, de q. ha grande numas de modelos, teem de fechar hermeticamente a objectiva, impedindo a entrada da luz, e teem ao mesmo tempo de ser livres, solidos, simples não originando vibrações na occasião do seu funccionamento. Não devem servir apenas para exposições instantaneas nem difficultar a operação de pôr em foco.

63. Não podemos referir todos os obturadores em uso e mais ou menos preconisados pelos inventores respectivos.

N'umas vezes ha uma tampa que se move segundo um eixo horisontal como uma porta; n'outras duas de dois eixos horisontaes, que se sobrepõeem, fig. 44, ex. o obturador Guerry 2.º modelo; n'outras, duas corrediças lateraes com movimento simultaneo para o interior; n'outros, a obturação diz-se em guilhotina, havendo uma peça de madeira ou metal com uma abertura a qual pode cahir livremente ou

Fig. 44.

mover-se pela acção d'uma mola, sendo o tempo d'exposição o que corresponde á passagem da abertura por diante da objectiva; n'outras ainda a obturação faz-se por laminas com movimento sobre eixo vertical como os batentes de portas, ou por discos com movimento pendular.

Geralmente o obturador depois de armado é desengatilhado pela pressão do ar, quando se comprime uma pera de borracha em communicação com o apparelho por um tubo da mesma substancia. Esta disposição diz-se pneumatica.

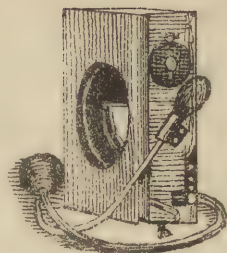
Tambem pode fazer-se funccionar directamente á mão.

64-Os primeiros d'estes obturadores empregados foram os de guilhotina, cahindo livremente. Conforme se dispunham de modo a cahirem verticalmente ou segundo uma obliqua, e de maior ou menor altura, assim se obtinham velocidades diversas.

Empregando-se molas e regulando convenientemente a tensão d'estas molas pode muito facilmente conseguir-se a velocidade que se deseja. É o que se dá no obturador Pickard,

Fig. 45.

Fig. 45.

5- O obturador Lancaster consiste essencialmente n'um disco metallico que pode mover-se n'um plano, perpendicular ao eixo da objectiva, em torno d'um dos seus pontos. Este disco tem uma abertura que passa pela objectiva quando se desloca. O movimento é dado por uma mola de cautchuc.

66- O obturador de 2 batentes ou portas de Guerry, por exemplo, é d'um uso commodo. Não permitte todavia exposições extraordinariamente rapidas. Pode funccionar só com uma das portas ou com duas que se sobrepõem, fechando-se a inferior, apenas a superior se levanta para abrir a objectiva.

67- No obturador Laverne e analogos, como é o de Nactanstein e Hermagis, o movimento da lamina obturadora é dado por uma mola especial que se põe em tensão. Para regular a sua passagem ha uns freios ou ventoinhas, fig. 46.

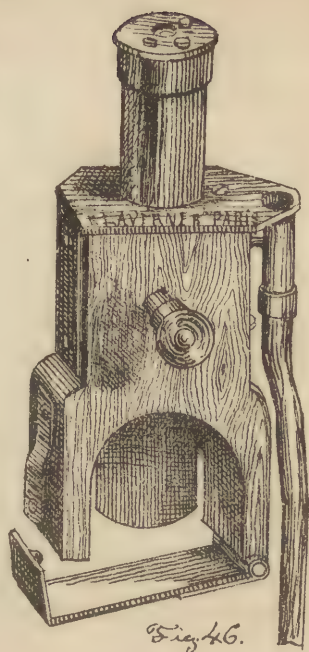
Dizem-se obturadores iris uns em que a

obturação se faz por laminas que correm, da peripheria para o centro, encostando umas ás outras. O movimento é produzido por uma mola que pode ser destravada pneumaticamente.

Fig. 46.

68. O desideratum n'um obturador é que permitta descobrir instantaneamente a objectiva e, depois do tempo d'exposição que se julgue necessario, cobril-a instantaneamente tambem. Nenhum obturador satisfaz por completo a estas condições.

O tempo de exposição effectiva é a somma dos tempos necessarios para as operações de abrir e fechar, accrescentado com o tempo de exposição plena.

Se designar-mos por T a somma d'estes tres tempos com a duração effectiva da exposição, t o tempo necessario para que entre na objectiva a mesma quantidade

de luz com um obturador theorico em que o tempo necessario para a abertura e para a occlusão fosse nullo, temos que a relação $\frac{t}{T}$ dá o coefficiente de rendimento.

69. Os obturadores são collocados ou na parte anterior das objectivas ou no logar dos diafragmas, entre as lentes compostas e na parte posterior da objectiva.

Não tem uma extraordinaria influencia esta questão. As disposições mais habituaes são: na parte anterior e entre as lentes.

Com os obturadores que ha de duas corrediças lateraes movendo-se em sentidos oppostos e que descobrem primeiramente o centro da objectiva, fechando-o tambem em ultimo logar, é essencial para que não possa haver deformações, que a sua posição seja no logar do diafragma.

70. A forma da abertura da lamina obturadora tambem tem influencia.

Desenhando-se o obturador em posições successivas a respeito da objectiva, conclue-se qual a melhor forma.

Assim nos obturadores de guilhotina é

preferivel a abertura rectangular, pois que, se dá mais cedo luz á parte superior da objectiva tambem lha tira mais cedo em beneficio da parte inferior, e na mesma proporção.
O comprimento da abertura influe muito no tempo de exposição plena e deve por isso regular-se.
Nos obturadores de batentes a parte da objectiva do lado do eixo de rotação da tampa é menos illuminada.
Nos de movimento circular ou pendular, a melhor forma de abertura é a de sector, pois que os pontos mais afastados do eixo são tambem os que se movem com maior velocidade na sua rotação.
71. A velocidade do movimento do obturador pode medir-se com mais ou menos difficuldade por diversos methodos.
Um dos aconselhados pelo congresso photographico consiste em empregar um diapasão tendo ligado a um dos ramos um pequeno estilete que risca na lamina obturadora uma linha sinuosa quando o obturador se move.

Contando as inflexões, sabendo a nota do diapasão, e attendendo á abertura da lamina e ao espaço percorrido, calcula-se o tempo gasto e depois a velocidade do percurso.
Praticamente pode dizer-se que não é necessario velocidade superior a $\frac{1}{125}$ do segundo.

V. Diafragmas

72 - Por via de regra são laminas delgadas com uma abertura circular cujo centro deve corresponder ao eixo optico da objectiva, fig. 47.

São collocadas em umas cavidades praticadas no tubo que envolve as objectivas na sua parte anterior, entre as lentes, ou na parte posterior, segundo os casos.

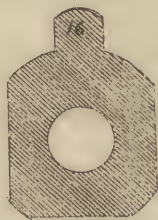



Fig. 47.

Entram á maneira d'uma adufa.

Para cada objectiva ha uma serie de diafragmas convenientemente numerados.

Em geral o tempo de exposição deve elevar-se ao dobro quando se reduza a abertura de um numero para o numero successivo.

73. Alem d'estes diafragmas de adufa ha ainda os diafragmas **giratorios** e os diafragmas

Os giratorios fig. 48 consistem n'um disco de metal com differentes aberturas circulares que teem os seus centros collocados n'uma circumferencia, cujo centro é o eixo de rotação do disco, e cujo raio é a distancia que vae d'este ponto ao eixo optico.

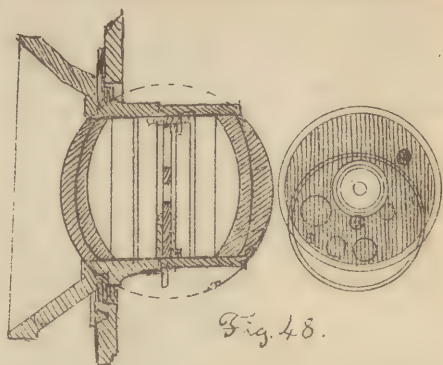
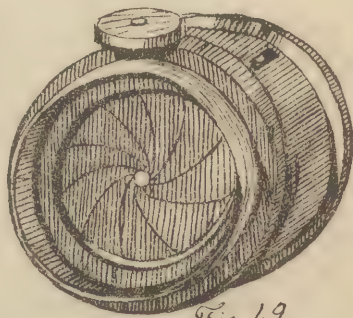



Fig. 48.

Estes diafragmas estão ligados ao tubo da objectiva e teem na peripheria uns signaes que servem para se reconhecer quando se acha a abertura no seu logar.

74. O diafragma iris recebeu este nome pela analogia que tem com a membrana iris do globo ocular; contrae-se a abertura ou dilata-se por um simples movimento de rotação, fig. 49.

Fig. 49.

É formado por laminas que se sobrepõem em parte e deixam no centro uma abertura

poligonal.

75. Todos os diafragmas devem ser collocados em planos perpendiculares ao eixo optico.
Considera-se diafragma normal o que corresponde a abertura de $\frac{f}{10}$.
Convem sempre empregar o maior diafragma possivel. Nas objectivas não aplanaticas, diafragmando pode modificar-se o foco. Por isso convem focar com o diafragma medio.

VI - Objectivas

76 - São a parte mais importante do material photographico. Com uma objectiva defeituosa é impossivel conseguir-se uma prova perfeita.
Classificam-se segundo o fim especial a que se destinam, segundo o numero de lentes de que constam ou segundo as suas qualidades dominantes; assim se dizem de paisagem, de retratos de reproducção de planos; ou simples, duplas e triplas; ou aplanaticas, periscopicas symetricas, globosas, etc.
Não podemos descrever a grande variedade de objectivas com que os constructores teem successivamente invadido o mercado, e

apenas nos deteremos por isso nos typos principaes e por assim dizer classicos. Dividil-as-hemos em 2 grupos: aplanaticas e não aplanaticas, que se subdividem segundo são simples ou compostas, segundo são formadas por um systema de lentes ou por mais.

As objectivas de Ross e Dallmeyer teem justa nomeada como mais perfeitas.

Defeitos e verificações das objectivas.

77- É essencial que nas objectivas compostas a centragem seja completa isto é que os eixos opticos das lentes que formam o systema coincidam. A centragem verifica-se collocando a um ou dois metros da objectiva n'um logar escuro uma vela accesa, examinando depois a chamma a travez das lentes, que se inclinam levemente, até que se veja uma serie de pontos brilhantes produzidos pelas reflexões successivas da luz nas differentes superficies. Se a centragem é perfeita esta serie de pontos brilhantes acha-se em linha recta; quando não, é necessario desmontar a objectiva, separando as lentes unidas por balsamo do

Canada deslocando-se e unindo-as novamente. Esta operação é feita nas officinas d'instrumentos opticos.

A côr do vidro é ás vezes do balsamo do Canada que une as objectivas tem influencia na rapidez; o flint pode ser amarellado e o crown esverdeado ou avermelhado. Para se verificar este defeito que se deve procurar evitar basta desmontar as lentes, applical-as sobre uma folha de papel branco e examinar a colloração que apresenta vista por transparencia.

Maior defeito é todavia o das estrias que indicam uma mistura imperfeita das materias de que são formadas as lentes e lembram os veios que um licôr assucarado lançado na agua apresenta, emquanto se não dissolve completamente.

As mais pequenas estrias são motivo de sobejo para a regeição d'uma objectiva. Reconhecem-se olhando atravez da objectiva d'um logar escuro para o exterior e fazendo-a rodar sobre o seu eixo.

As bolhas que ás vezes apresentam as

objectivas constituem um defeito muito menos sensivel embora indiquem uma falta de cuidado no fabrico e diminuam o brilho da imagem.

Corrige-se facilmente nas officinas proprias para este trabalho outro defeito que ás vezes apresentam as objectivas que é o despolimento da superficie das lentes exteriores devido geralmente ao attricto e ao uzo. Polindo-se novamente continuam a servir.

78. 1.º Grupo - Objectivas não aplanaticas.

a) objectivas simples. São proprias para paizagens e vistas.

As primeiramente empregadas eram lentes plano-convexas de crown glass que é um vidro feito com areia, carbonato e nitrato de potassio, minio e calcareo.

Como o seu campo era muito pequeno e apresentavam foco chimico substituiram-se por outras concavo-convexa sendo a parte concava voltada para o modelo. fig. 50.

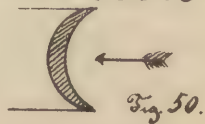



Fig. 50.

Estas tinham já campo maior, mas ainda havia foco chimico.

Chevalier para o destruir associou duas lentes uma convexa de crown ou tra plano-convexa de flint glass, vidro alcalino mais refrangente que o crown em que predomina o oxido de chumbo, ficando a face convexa voltada para o modelo, fig. 51.

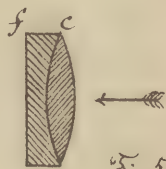
O seu plano focal é de $\frac{f}{8}$, a imagem vem nitida e brilhante; dispensam diafragmas mas não teem a rapidez que se deseja.

f c

Fig 51.

Empregadas com a face plana voltada para o modelo o plano focal cresce mas exige-se diafragma.

Ainda são muito empregadas.

Ross porem reconheceu que augmentava a nitidez e o plano focal empregando um menisco de crown com a face concava voltada para o modelo, achromatisado com uma lente de flint com a convexidade para o interior

da camara, fig. 52.
Com as diafragmas de $\frac{f}{30}$ chega-se a um plano focal de $\frac{f}{2}$.
Tambem se adopta a disposição, fig. 53.

Fl. Cr — Cr. Fl

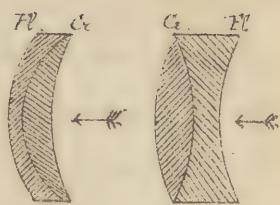



Fig. 52. Fig. 53.

Nas lentes simples modernas a lente de crown é um menisco divergente voltando para o modelo a parte concava, fig. 54. Tem menor aberração espherica e exige diafragma de $\frac{f}{15}$ a $\frac{f}{30}$ collocado a uma distancia da objectiva igual ao seu diametro.

Fl. Cr

Fig. 54.

A objectiva simples de Dollmeyer ou grande angular é formada por tres lentes unidas com a forma de menisco convergente cuja concavidade se volta para o modelo, fig. 55.
Os meniscos convergentes são de crown mas de differente indice; o menisco divergente intermedio é de flint
O diafragma é rotativo e está a uma

C. F. Cr

Fig. 55.

distancia das lentes igual ao diametro d'estas.

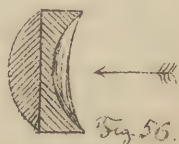
Tem um grande campo o que a torna propria para paizagens, pequena distancia focal exigindo por isso pequena tiragem nas camaras e pequena distorsão.

Com o diafragma de $\frac{f}{30}$ abraça 90°.

Como a sua profundidade de foco é grande torna-se preciosa para paizagens em que hajam muitos horisontes.

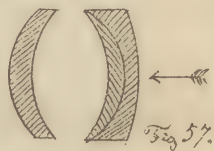
A rapida ou landscape lens é uma modificação que o mesmo constructor realisou na anterior tornando-a a melhor objectiva para instantaneos e paizagens animadas. Admitte um diafragma a $\frac{f}{12}$ e tem menor distorsão que a anterior mas o seu campo é alguma cousa maior, abraçando 50°.

É formada por tres lentes colladas, sendo porém duas de flint e uma de crown, fig. 56.

Fig. 56.

b) Objectivas compostas.

Objectiva rectilinea Dallmeyer. É propria

para vistas de movimentos. Compõe-se de tres lentes sendo a exterior um menisco divergente de flint com a convexidade voltada para o modelo, collada a um menisco convergente de flint, e estando estas duas separadas d'um menisco convergente de crown com a concavidade voltada para o modelo fig. 57. O seu diafragma é de $\frac{f}{14}$. Tem grande rapidez.

Fig 57.

A objectiva globosa de Harrison e Sch-nitzer é muito propria para reproducção de cartas em escala grande por ser isempta de distorsão. Exige todavia uma exposição demorada, consequencia dos pequenos diafragmas que emprega. Compõe-se de dois meniscos convergentes achromaticos e iguaes e collocados de modo que a sua superficie exterior pertence a uma esphera. Entre as lentes está collocado o diafragma rotativo. Veja-se fig. 48.

A sua grande aberração espherica corrige-

por estes diafragmas que tem 5 numeros, sendo a exposição com o numero 5, 5 vezes maior do que com o numero 1. Abrange um angulo de 75°.

A objectiva dupla de Ross recorda a precedente. Compõe-se de dois meniscos convergentes achromatisados e isolados, voltando as concavidades um para o outro, tendo entre si um diafragma rotativo de pequena abertura.

Fig. 58

Abrange um angulo de 80°, é quasi isempto de distorsão, e tem grande profundidade de foco.

É muito propria por isto para reproducção de monumentos proximos.

Cada um dos meniscos pode servir isoladamente como objectiva simples.

O pantoscopio de Busch applica-se á photographia de interiores. Abraça um angulo de 160°, mas exige diafragmas muito pequenos, entre $\frac{f}{30}$ e $\frac{f}{50}$, para corrigirem a sua grande aberração espherica.

Consta de duas lentes symetricas achromatisadas e de pequeno raio de curvatura.

Os diafragmas collocam-se entre as duas lentes.

Ph.ª 7.ºº

Para o mesmo effeito pode servir tambem a rectilinea grande angular de Dallmeyer, que não tem distorsão, a objectiva perigraphica de Berthiot, que deixa passar mais luz que o pantoscopio por ser o seu diafragma d'uma abertura que começa em $\frac{f}{15}$, e a objectiva de Prasmowski.

2.° grupo — Objectivas aplanaticas

79 — Aplanatica grande angular de Steinhel.

Nas reproducções convem muito que o campo da objectiva seja tão esclarecido no centro como nas bordas. Para se obter este resultado é necessario approximar o diafragma da objectiva, diminuindo o campo. A objectiva de Steinhel attende a estas condições. São dois meniscos achromaticos symetricos, a pequena distancia, com diafragma rotativo interior. O aplanatismo é completo. Não tem distorsão. Presta-se a receber um prisma para a inversão da imagem.

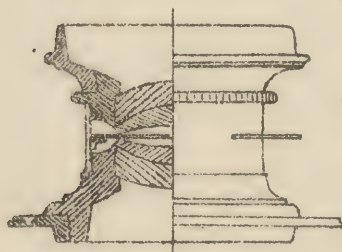



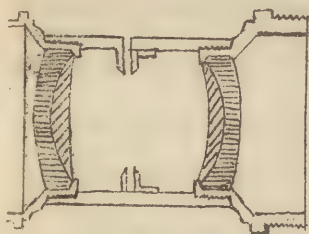
fig. 59

Para paisagens ha tambem do mesmo auctor uma objectiva analoga que abraça 90°, chamada aplanatica symetrica.

As lentes são dois meniscos convergentes e divergen-

tes de flint ambos, mas sendo um mais leve do que o

fig. 60

outro. Monckoven diz que é a melhor objectiva para todas as photographias, á excepção de retratos em galeria. E' todavia . Por isso Dallmeyer substituiu o flint amarellado pelo crown, formando as *rapidas rectilineas*.

Esta objectiva de Dallmeyer é das mais procuradas e propria para a reproducção de planos, monumentos, interiores, cartas e grandes retratos.

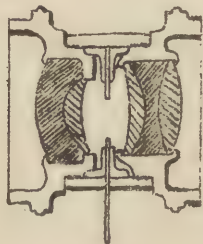
E' conhecida pelo nome de *rapida rectilinea de Dallmeyer*.

Objectiva orthoscopica de Petzval. Consta de um menisco achromatico com a face convexa voltada para o modelo, e de outro menisco divergente tambem achromatico formado por duas lentes, a anterior biconcava de flint, e a posterior menisco convergente de crown. Este menisco corrige a aberração de esphericidade e alonga a distancia focal dos feixes obliquos ao eixo, corrigindo assim a curvatura de campo tambem.

Tem um diafragma *iris* collocado entre as duas lentes, podendo reduzir a abertura a $\frac{f}{30}$.

Não é isempta de distorsão.

Chama-se *anastigmatica* a objectiva (fig. 61) construida por Zeiss, de grande abertura e claridade. Corrige o astigmatismo.

fig. 61

Mareschal construe outra tambem sem distorsão e anastigmatica (fig. 62)

Objectiva tripla de Dallmeyer. Consta de 3 lentes achromaticas, sendo convergentes a primeira e a ultima, e divergente a do meio. Os diafragmas collocam-se um pouco adiante d'esta (fig. 63)

fig. 62

É aplanatica e pode servir para paisagem e reproducções, empregando o diafragma conveniente.

Querendo reproduzir em escala maior pequenos modelos, inverte-se o tubo.

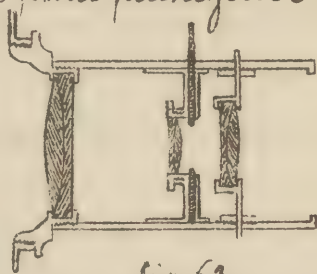



fig. 63

Pode converter-se em dupla desatarrachando a lente media; mas n'este caso o campo é curvo.

São hoje menos usadas. Tem muitas superficies reflectidoras.

A objectiva dupla de Petzval, chamada de retratos, serviu de typo a varias outras.

As melhores são actualmente as de Dallmeyer e tambem de Hermagis, do typo indicado na fig. 64

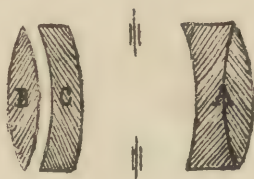
A lente A é achromatisada e com a convexidade para o modelo.

A combinação é formada por uma lente biconvexa de crown e um menisco divergente de flint. Destroe a aberração espherica, augmenta a distancia focal, e diminue o astigmatismo pela escolha das superficies esphericas.

fig. 64

O diafragma colloca-se entre as lentes.

Dallmeyer modificou-a, ficando como indica a fig. 65

A lente C é movel, podendo affastar-se de B para augmentar a profundidade do foco.

fig. 65

Objectivas antiplanaticas de Steinheil. Tem um typo para retratos e outro para grupos (fig. 66). No segundo a combinação posterior é achromatisada por uma lente muito espessa de crown, biconvexa.

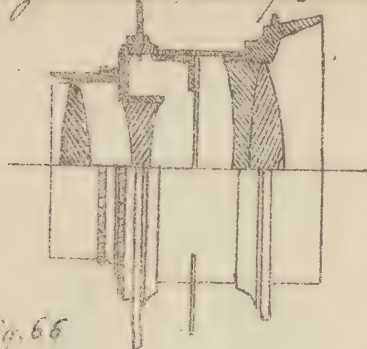



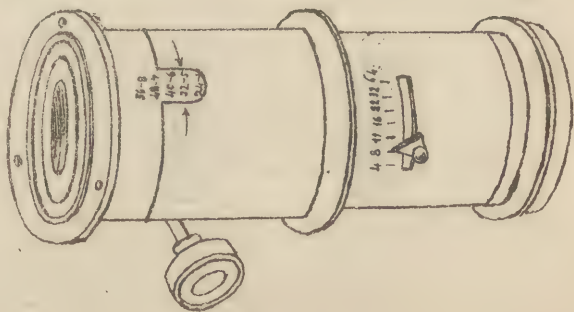
fig. 66

Combinações de objectivas

80 - Chamam-lhe unanimemente trousses ou collecções.

Ha-as de diversos auctores: Hermagis, Darlot, Berthiot, Français, Steinheil, etc.
Estas collecções de lentes podem combinar-se de modo a darem objectivas para os differentes casos da pratica.

81 - Para a photographia dos objectos a grande distancia, taes como as vistas em balão, empregam-se com vantagem as chamadas teleobjectivas panorthoscopicas (fig. 67)

São proprias para auxiliar o official nos reconhecimentos militares.

Objectivas sem vidro. Praticando com uma fina agulha de bordar um delicado orificio n'uma lamina delgada, e collocando a lamina no logar da objectiva ordinaria d'uma camara escura, consegue-se produzir as imagens como com as objectivas de vidro. Chamam-se *stenopes*, o que quer dizer aberturas estreitas, a estas objectivas.

Os diametros do orificio devem ser differentes segundo a distancia focal. São isemptas de aberração, mas nem sempre se consegue uma imagem nitida. É essencial que não haja rebarbas nos orificios.

Tem campo extenso, põem-se em foco objectos em planos diversos, o vidro fosco ou a chapa sensivel pode collocar-se em differentes posições mais avançadas ou recuadas sem prejuizo da nitidez, são simples e não tem deformações.

O maximo da nitidez corresponde a um orificio circular cujo diametro deve variar com as distancias da superficie sensivel e do objecto.

Calcula-se o diametro pela formula de Colson.

$\delta = 0{,}00081^{mm}$ F em que F é a distancia da superficie sensivel á abertura.

Deshors e Deslandres fabricam laminas metallicas com estes orificios dispostos á maneira dos diafragmas

δ	F	Limites de F		Minimo de distancia do objecto
0,2	50	30 a	80	130
0,3	110	80	150	450
0,4	200	150	250	1000
0,5	300	250	370	2000
0,6	440	370	520	3300
0,7	610	520	700	4920
0,8	800	700	900	6200
0,9	1000	900	1110	11240
1,0	1230	1110	1360	15110

Cotam-se como mais convenientes as objectivas que vamos indicar.

Para paisagem:
- animada — a rapida landscape Dallmeyer
- não animada — a objectiva simples Hermagis
- com monum.tos — a aplanatica gr.de angular Steinheil

ou rectilinea rapida

Para retratos:
- as Dallmayer
- as Hermagis extrarapidas
- as rapidas rectilineas
- as aplanaticas
- as antiaplanaticas

Para grupos:
- a antiaplanatica de grupos Steinheil
- a rectilinea rapida

Para interiores { perigraphica
pantoscopica

Para interiores animados as mesmas;- luz artificial.
Para reproducções-as rapidas rectilineas
Para instantaneos - pode servir qualquer que tenha grande abertura

Para monumentos { o pantoscopio } para pouca distancia do operador
a perigraphica }
a rapida rectilinea para distancia maior

Como se vê é a rapida rectilinea a que satisfaz a mais exigencias, e com ella a simples, e a grande angular.

A telephotographia não é já nova; data de 1854, em que os astronomos inglezes obtiveram a imagem da lua ampliada 92 vezes. Actualmente ha já objectivas, taes como a teleobjectiva de Jarret, bastante compridas, que satisfazem.

O tempo de exposição é bastante grande.

Cap. 2°

I - Caixilho de impressão

82 - Empregam-se na reproducção dos positivos.

Ha-os de dois typos, segundo tem ou não vidro, e chamam-se ordinarios e americanos.

Consistem os primeiros n'um aro de madeira que envolve e sustenta um vidro espesso, branco, perfeitamente transparente e sem bolhas ou riscas, contra o qual se colloca a matriz, coberta por um chumaço de papel ou feltro e apertada pela tampa do caixilho, feita de duas meias portas ligadas por charneiras, que se prendem por meio de alavancas de madeira com molas metallicas, unidas ao aro.

83 – Os caixilhos americanos só differem em não ter vidro, servindo o da propria matriz.

Ha varias formas de caixilhos, apenas diversos n'uma ou n'outra particularidade, principalmente no que respeita ás alavancas ou molas para a compressão e ao numero de peças da tampa

II – Material accessorio

84 – Entram n'esta designação as tinas para os banhos, que podem ser de porcelana, vidro, cartão envernisado, caoutchouc vulcanisado, ebonite, celluloide, &c., chatas ou fundas, com rebordos, com bicos, ou sem elles.

85 – Escorredores – Para se enxugarem as chapas collocam-se n'um supporte com ranhuras ou

com hastes contra as quaes ellas se encostam, ficando inclinadas (fig. 68 e 69)

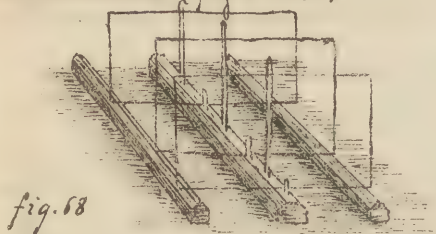
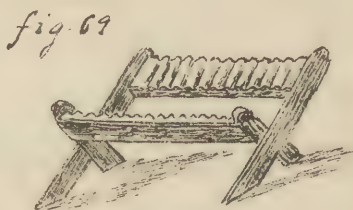



fig. 68

Podem ser de madeira ou zinco

86 – *Pinças*. Para suspender as provas positivas a enxugar, empregam-se pinças de madeira ou zinco, ditas pinças americanas.

Para se tirarem as provas dos banhos usam-se tambem pinças ordinarias de chavelho ou madeira rija.

87 – *Supportes de chapas*. Sustentam as chapas de vidro quando se limpam, e podem servir tambem para as sustentarem quando se revelam, n'alguns processos.

Ha-as de differentes systemas, taes como os das fig. 70 e 71

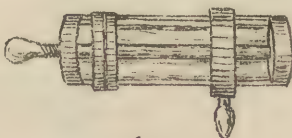



fig. 70 fig. 71

88 – *Lavadouros*. São de differentes typos tambem. Uns são destinados á lavagem das matrizes, outros ás das provas positivas. Os primeiros constam de ti-

nas geralmente de zinco com ranhuras onde as chapas se introduzem, e um tubo junto ao fundo, por onde entra a agua que sae depois pela parte superior.

Estabelece-se assim uma corrente continua.

Nos destinados á lavagem de positivos, os papeis andam soltos, e a tina tem alem do tubo de entrada da agua, disposto tangencialmente para que o liquido adquira um movimento circular, um tubo de sahida em syphão, disposto como nos apparelhos de physica conhecidos pela denominação de vasos de Tantalo.

Ha ainda outros modelos, como representam as fig. 72 e 73

fig. 72

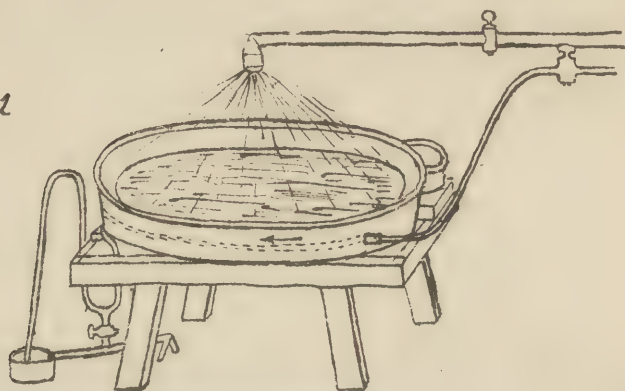
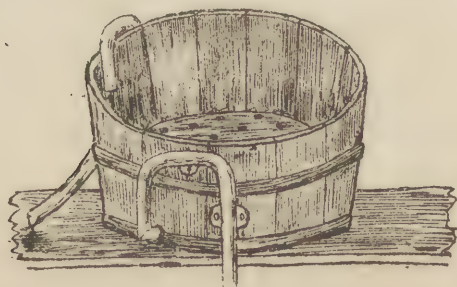



fig. 73

[illegible] — *Calibres* — São rectangulos de vidro grosso, despolido na superficie inferior, tendo na superior um botão ou pega para facilidade de serviço.
Applicam-se contra as provas positivas, que se cortam depois com as suas dimensões superficiaes.
O corte pode fazer-se á tezoura ou a canivete, depois das provas seccas e apoiadas sobre um grosso vidro fosco.

90 — *Degradadores*. Podem ser metallicos, de papel, e de vidro. Os metallicos consistem n'umas laminas, geralmente de [illegible], tendo uma abertura oval, franjada ou cortada em pequenos dentes destinados a produzirem, por um phenomeno de difracção da luz, um esfumado no contorno da imagem.
Applicam-se sobre os caixilhos de impressão, á luz diffusa ou ao sol debaixo d'um vidro fosco ou papel de seda.
Os de cartão são analogos aos primeiros.
Quando se não queira a imagem limitada por uma ellypse ou oval, tira-se um positivo que serve para dar a figura do degradador, recortando-se em seguida á tezoura.
Os degradadores de vidro são laminas de vidro branco e transparente na parte correspondente á imagem,

e alaranjado na restante, passando-se d'esta tinta para a oval inteiramente transparente por cambiantes successivamente menos intensas.

Applicam-se directamente sobre o vidro do caixilho de impressão, encostando-se-lhe depois a matriz.

Ha tambem degradadores de contorno movel.

91 - *Mezas de retoque*. O retoque das matrizes faz-se em bancas especiaes que se subordinam mais ou menos ao modelo da fig 74.

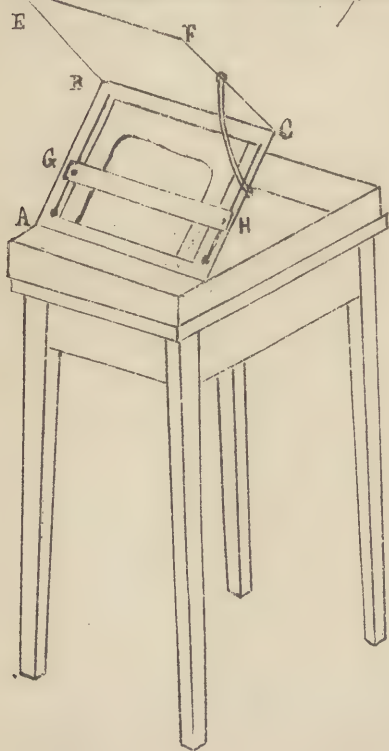



fig. 74

A, B, C, D é um vidro fosco. No fundo ha um espelho ordinario que envia a luz para a matriz.

Sobre o plano BEFC colloca-se um panno escuro com que o operador cobre a cabeça

92 - *Encostos*. Empregam-se para os retratos. Podem ter base propria ou fixarem-se ás costas de uma cadeira.

As chapas modernas dispensam mais estes ap-

parelhos (fig. 75)

fig. 75

93 – *Reflectores e fundos.* Para se obterem certos effeitos de luz empregam-se tambem, nas galerias de exposição, reflectores conicos, planos ou parabolicos, e fundos diversos, que podem ser cylindricos, planos, &c

94 – *Polidores.* Para o assetinamento das provas usam-se com mais ou menos resultado diversos apparelhos em que o polimento se faz a frio ou a quente. A fig. 76 representa um cylindro de placa fixa, que dá o assetinamento a quente.

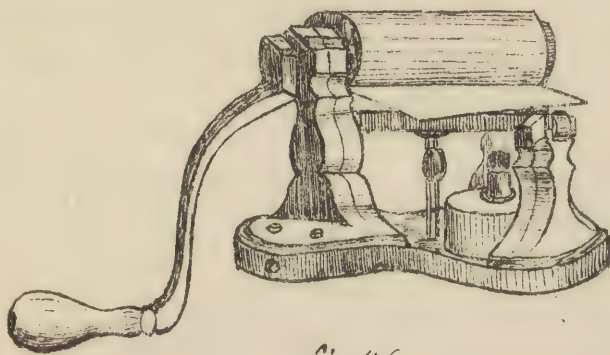



fig. 76

95 – *Matrizes para bombear.* São duas peças de madeira rija, fazendo uma o papel de alfece, e outra o de macho, que se justapõem, interpondo a prova posi-

tiva collada já no cartão, e comprimindo-se depois por meio de uma prensa de parafuso.

Cap. 3°

Logares de trabalho

Gabinete escuro

96 - É uma das mais importantes dependencias d'uma officina photographica. A condição essencial a que deve satisfazer é a de estar completamente calafetado a respeito da luz exterior. Só é illuminado por uma pequena janella com vidros vermelhos ou amarellos, e pode mesmo não ter janella alguma, havendo apenas uma lanterna com vidros d'essas côres.
Convem que a janella esteja voltada ao Norte.
Deve ter-se em attenção a ventilação da casa, para que se torne possivel o trabalho continuado d'um ou mais operadores.

Embora o vidro da lanterna ou janella seja d'um vermelho carregado é conveniente usar ao mesmo tempo do vidro amarello.

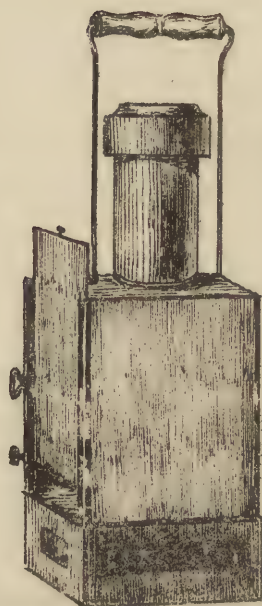
Ha varios typos de lanternas ou candieiros proprios para este serviço, os quaes são muito uteis, principalmente quando se não tem um bom gabinete escuro e se é obrigado a trabalhar de noite n'uma casa qualquer (fig. 77-78)

A disposição dos utensilios d'um gabinete escuro varia com as dimensões e forma da casa. O que sempre deve haver é, do lado d'onde vem a luz, uma banca com $0,^{m}80$ de altura, servindo de aró a uma tina funda, revestida de chumbo, e tendo na sua parte superior uma rede de cobre.

fig. 77

fig. 78

Superiorm.te a esta tina, cravada na parede, está uma torneira d'onde vem a agua, podendo regular-se a velocidade do jacto pela pressão do parafuso da torneira, ou pela d'uma pinça que aperta um tubo de caoutchouc preso á torneira, ou por qualquer outra forma analoga.

Sobre a rede metallica podem collocar-se as tinas dos banhos.

A grande tina ou cuva communica com o exterior por meio d'um tubo de chumbo.

Em torno dos muros deve haver diversas prateleiras ou-

de se collocam os frascos com os preparados photographicos.

Alem da banca para as lavagens e banhos, convem tambem que haja ainda um armario-meza, que serve para guardar as caixas de chapas sensibilisadas, e para a collocação das mesmas chapas nos caixilhos.

Ha diversos modelos de gabinetes escuros para viagem; melhor é todavia operar á noite, á luz d'uma das lanternas de que fallámos.

97 - *Laboratorio claro* - N'esta parte da officina executam-se todas as operações que não exigem a luz vermelha ou amarella apenas.

Deve ser bem secco, illuminado e ventilado.

98 - *Galeria de exposição* - Para um certo numero de trabalhos photographicos é necessaria uma galeria de exposição. Dá-se isto não só com os trabalhos de retratos mas ainda com os de reproducções de cartas, quadros, &ª

Para que uma galeria satisfaça completamente ao seu fim, tem de ser construida e disposta segundo uns certos principios.

Assim a sua orientação tem de ser tal que a luz entre abundante, embora não convenha que entre directamente; que a illuminação seja sempre d'um lado e não dos dois, para se não esbaterem os relevos dos mo-

deios.

As dimensões variam com o fim a que se destinam.

Não deve ter menos de $2^m,5$ de largura por 7^m de comprimento para retratos. Se quizermos retratos de corpo inteiro, requerem-se já 9^m de comprimento. Uma galeria com $5^m \times 12^m$ serve para todos os trabalhos

A forma habitual das galerias é a da fig. 79.

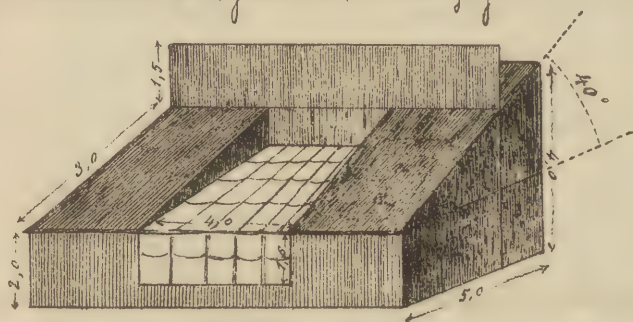



fig. 79

A parte envidraçada deve ter 5^m de comprimento por $2^m,5$ de largura, e ficar ao meio da casa, começando a $0^m,70$ do solo.

O telhado igualmente envidraçado pode ter cerca de 3^m de largura.

Estas duas partes vitradas podem ser planas formando um angulo diedro, ou em uma superficie curva.

Convem collocar na parte superior um para-luz, que ás vezes tem as dimensões e disposições proprias para poder abater-se, cobrindo os vidros do telhado.

As galerias são de alvenaria, de madeira ou de ferro.

N'estes ultimos casos convem que as paredes sejam duplas; soffrem menos com as mudanças de temperatura.

Alguns dos vidros devem ser moveis para o conveniente arejamento.

São preferiveis os pinazios de ferro aos de madeira, mais espessos e menos duradoiros.

Os vidros devem ser ligeiramente azulados ou brancos; amarellados ou esverdeados, não convêm.

Para a sua limpeza é conveniente que no alto do telhado se colloque um tubo com orificios, por onde se faz correr agua abrindo uma torneira.

Interiormente a galeria deve ser pintada de azul claro e a colla.

Para receber a agua do vapor condensado, convem collocar uma calha de zinco do lado interior, junto á parede de vidro.

Com as cortinas e reposteiros gradua-se convenientemente a luz no interior da galeria. Estas cortinas devem ser de panninho ou lã azulada. Movem-se por meio de cordões.

Nas galerias para copia de cartas, o solo tem uma pequena via ferrea em que assentam os supportes das camaras ou os alvos a que se fixa o modelo.

As galerias para retratos são munidas de fundos diver-

sos, tapetes, moveis, pára-luzes, reflectores, &c.^a

Secção III

Processos photographicos

Cap. 1º

Provas negativas ou matrizes

I - Processo do collodio humido

99 - É o processo classico, e o que se recommenda para trabalhos em que se não exige uma grande rapidez, ou em que se requer maior delicadeza no traço, e finura nos pormenores da imagem. Prefere-se por isso nas photographias de cartas e das plantas topographicas

100 - O collodio é a dissolução de algodão polvora em alcool e ether, constituindo um liquido espesso que se solidifica quando exposto ao ar.

Addicionando-lhe iodetos e brometos destinados a formarem, por dupla decomposição, brometo e iodeto de prata no banho de sensibilisação, o collodio deixa de ser *simples* e passa a collodio *photographico*.

Só o collodio simples se pode conservar durante muito tempo.

101 - O algodão-polvora prepara-se com algodão em rama bem limpo, que se desengordura n'um banho de

potassa caustica	20 gr.^s
agua	1 litro

durante meia hora, sendo depois lavado e enxuto; submettendo-o em seguida, por pequenas porções, dentro d'um provete, á acção d'um banho de

acido sulphurico — 510^{cc}
" azotico — 190
agua — 150

para cada 20 grammas d'algodão, tirando-o no fim de 10 minutos, e lavando-o cuidadosamente em muita agua, sendo afinal enxuto ao ar e guardado em pacotes.

102 – O *collodio simples* prepara-se abrindo bem o algodão-polvora, introduzindo-o por pequenas porções n'um frasco, lançando sobre elle e agitando bem, primeiro alcool que só dissolve uma parte, e depois ether que acaba de o dissolver.

A formula pode ser

algodão polvora — 1,3
ether sulfurico a 62° — 60^{cc}
alcool a 40° — 30^{cc}

Deixa-se repousar durante 15 dias

103 – *Collodio photographico* – Prepara-se a solução iodobromada que pode ser a da seguinte formula

alcool a 40° — 25^{cc}
iodeto d'ammonio — 1^{gr}
iodeto de cadmio — 1^{gr}
bromureto de cadmio — 1 [illegible]

Estas substancias dissolvem-se, filtram-se e deixam-se repousar durante 24 horas.

Tomam-se depois: de

collodio simples	90 partes em volume
solução iodo-bromada	10 " "

e ajunta-se uma pequenissima porção de iodo.

104 – Todos os collodios compostos devem apresentar uma côr d'um amarello avermelhado. Quando aconteça empallidecerem, devemos deitar-lhes algum iodo em palhetas; quando se tornem vermelho carregado, lançam-se-lhes até duas gotas d'ammonia por cada 100^{cc} de collodio. Se o calor é muito convem augmentar a proporção do ether.

Os brometos do banho são destinados á impressão por algumas cores que exercem menos influencia nos iodetos.

O collodio velho produz imagens mais intensas.

105 – *Escolha e limpeza das chapas.* São preferiveis as chapas de crystal, e na sua falta as de vidro polido, bem planas e brancas, sem bolhas nem riscas. Convem que as arestas sejam roçadas n'um rebolo de grez ou em esmeril.

Devem ser cuidadosamente limpas e polidas.

A limpeza faz-se mergulhando-as n'um banho de

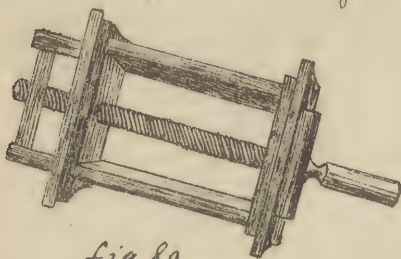
bichromato de potassio 30 gr

acido sulfurico 30^{gr}
agua ordinaria 200^{cc}

durante um dia a trez, tirando-as depois para se lavarem em muita agua, friccionando-se ainda com uma boneca de panno, embebida em alcool com tripoli ou vermelho de Inglaterra, e esfregando-se finalmente com uma camurça.

Quando as chapas já são servidas, o banho tem só 400^{cc} de agua.

Para se polirem as chapas com a boneca, collocam-se sobre a prensa da fig. 80.

fig. 80

O vermelho de Inglaterra com alcool costuma guardar-se n'um frasco, tendo a atravessar-lhe a rolha um pequeno tubo que mergulha no liquido.

Não deve ficar o menor vestigio de pó sobre a superficie das chapas.

Convem lustrar ainda com uma boneca embebida em solução d'acido chlorhydrico.

Em seguida guardam-se as chapas em caixas de ranhuras com tampa.

106 - *Collodionagem*. Tira-se do frasco do collodio

uma pequena porção que baste ao trabalho da occasião, segura-se a chapa com a mão esquerda pelo canto superior, ficando o pollegar do lado de cima, colloca-se horisontalmente, limpa-se com um pincel macio para lhe tirar a poeira, e lança-se-lhe o collodio. São necessarias certas precauções para este trabalho. O collodio verte-se docemente sobre a chapa horisontal, quasi junto ao canto, do lado direito e exterior, e em porção tal que chegue amplamente para a cobrir toda.

Para evitar ondulações e bolhas, o gargalo do frasco approxima-se bem da chapa. Começa a alastrar-se o collodio, inclina-se então a chapa para a esquerda e para a borda do lado interior, de modo a fazer correr o liquido por toda ella, sem que passe novamente por uma parte anteriormente coberta.

O excesso de collodio despeja-se n'um frasco especial pelo canto diagonalmente opposto áquelle por onde se segurou a chapa.

Para desfazer as estrias convem, ao escorrer a chapa, dar-lhe duas posições, collocando horisontaes seguidamente duas arestas contiguas.

Quando as chapas são muito grandes não podem segurar-se só pelo canto, e empregam-se os supportes das fig. 70 e 71

Quando a chapa está sufficientemente enxuta procede-se á sensibilisação

107 - *Sensibilisação* - As chapas collodionadas introduzem-se n'uma tina onde se acha o banho seguinte:

agua distillada	100^{cc}
nitrato de prata crystallizado ou fundido	7 g
iodeto de potassio	0,02 g
acido nitrico	1 gota

Este banho prepara-se dissolvendo primeiro o iodeto em umas gotas d'agua, deitando-lhe o nitrato e a quarta parte da agua, agitando e lançando depois o resto e filtrando-o.

A tina só deve servir a este banho.

108 - Geralmente são as tinas horisontaes que se empregam. A chapa colloca-se n'estas tinas fazendo correr o banho para um dos lados, de modo a ficar descoberto, do lado opposto, o fundo a que se encosta o bordo da chapa. Deixa-se depois cahir simultaneamente a chapa e a tina. D'este modo o liquido cobre a um tempo toda a chapa. A sensibilisação leva 2 a 3 minutos. Conhece-se que está completa quando a chapa perde a sua transparencia, e o liquido não corre sobre a sua superficie com uma apparencia oleosa.

Para se extrahir as chapas empregam-se uns ganchos de prata, baleia ou ebonite.

Sensibilisada a chapa, escorre-se sobre a tina, e depois sobre papel passento no canto inferior.

109 - O banho de prata com o uso vae-se modificando. As impurezas eliminam-se pela filtração. Com a **solarisação** ou exposição á luz solar, seguida de filtração, eliminam-se outras substancias prejudiciaes.

Quando o banho contem excesso de alcool e ether, devido ao collodio, basta deixal-o evaporar.

Se dá imagens veladas precisa de carbonato de prata que se prepara pelo bicarbonato de sodio e nitrato de prata.

110. *Exposição*. A chapa colloca-se no caixilho de exposição com a face collodionada para o lado da corrediça. Este caixilho introduz-se nas mortagens da camara escura, de modo que a chapa occupa o logar do vidro fosco do caixilho focal que, antes d'isto, deve ter sido **posto em foco**. O caixilho deve ir resguardado sob o panno preto.

A operação de focar é auxiliada com uma pequena lupa chamada lupa focal com que se examina a imagem.

O operador cobre a cabeça com um panno espesso e escuro, ou mesmo de velludo ou de outro estofo, procura a me-

lhor posição para o vidro fosco, servindo-se do botão da cremalheira ou de uma manivella, colloca o diafragma mais conveniente, e, depois de installado o caixilho, abre a corrediça.

Na occasião propria abre o obturador durante o tempo necessario, fecha a corrediça, extrahe o caixilho e transporta-o ao gabinete escuro onde se fez a sensibilisação, para proceder á operação immediata.

111 – *Revelação* - Lança-se sobre a chapa, disposta quasi horisontalmente sobre o apoio ou segura na mão, uma porção de banho revelador que baste para cobrir toda a superficie.

Agita-se depois para que se renove sobre a chapa, e alli se conserve durante algum tempo.

O banho tem a seguinte composição:

sulfato de ferro ammoniacal	50 gr
agua ordinaria	1000 cc
acido acetico crystallisavel	25 cc
alcool a 40°	45 cc

A imagem apparece, avultando logo as partes mais illuminadas do modelo, em negros intensos. Se não apparecem os pormenores nos brancos, que correspondem ás sombras do modelo, a exposição foi pequena; se vem logo, houve exposição demasiada.

Estes defeitos podem até certo ponto corrigir-se muito mais facilmente no processo do collodio humido do que nos outros.

Se a matriz, por transparencia se mostra pouco intensa, deita-se-lhe mais revelador. Se não basta, lava-se com cuidado e lança-se-lhe uma solução de

agua distillada	100cc
nitrato de prata	3gr
acido acetico	5gr
alcool	5cc

No fim d'algum tempo esgota-se e revela-se novamente com o ferro.

Se ainda assim não vem bem a imagem, reforça-se.

112. *Reforço* - Lança-se sobre a chapa uma porção da solução seguinte:

agua distillada	250gr
acido pyrogallhico	1gr
acido acetico	10gr

Esgota-se e lança-se nova porção, balouçando a chapa.

Pode ainda avigorar-se mais, lançando n'este banho algumas gotas de nitrato de prata.

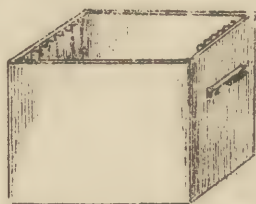
No fim lava-se bem em muitas aguas e passa-se á operação seguinte.

113. *Fixação e lavagem*. Introduz-se a chapa com a parte collodionada para cima, dentro d'uma tina ~~com~~ uma solução de hyposulfito de sodio a 20% ou de cyaneto de potassio a 3%, sendo preferivel o primeiro porque não é venenoso.

A chapa, de opalescente que era, vae pouco e pouco escurecendo, desapparecendo as manchas ou fumos que se vêem nas costas.

Segue-se a lavagem que deve ser demorada e cuidadosamente feita, para a eliminação completa do hyposulfito.

A lavagem faz-se primeiramente sob um jacto de agua, tendo a precaução de não rasgar o collodio; completa-se deixando as chapas n'um vaso especial (fig. 81) sujeitas a agua corrente.

fig. 81

114. *Envernisamento*. Para a conservação das matrizes aproveitaveis é conveniente envernisarem-se. Esta operação faz-se, depois de bem enxutas as chapas, lançando sobre a parte collodionada, como quem lança collodio, um verniz que pode ser composto de

benjoim	10gr
alcool	100gr

sendo a dissolução feita a calor brando
O verniz secca rapidamente.
Convem que a pagina não collodionada da chapa não seja tocada pelo verniz

115. *Retoque*. Fazem-se os retoques collocando as chapas sobre o vidro fosco da caixa ou meza de retoque (fig. 74), esfregando os pontos a retocar, com pó de choco para os despolir, e applicando, com lapis macio ou pincel fino, uma camada de plombagina ou tinta que corrija o defeito.
As tintas podem ser: anilina, tinta da China, carmim, &c.

II - Processo do collodio secco

116 - N'este processo consegue-se conservar a sensibilidade do collodio durante muito tempo, empregando um banho preservador, de tanino ou outras substancias
D'este modo se elimina um dos inconvenientes maiores do processo do collodio humido, que exige se faça a exposição logo depois da collodionagem e sensibilisação.
O banho é o seguinte:

agua	1 lit.
tanino	50 gr.
alcool	50

Depois de sensibilisadas muitas chapas, introduzem-se no banho de tanino, enxugam-se e guardam-se.

A revelação tambem pode ser feita logo depois da exposição ou mais tarde.

Antes de revelar tem de se lavar.

O revelador preferido é o de

agua pura	1 litro
acido pyrogallico	4 gr.
acido acetico	80 c.c.

Lava-se e fixa-se no hyposulfito

III - Processo da gelatina bromorada

117 - É o processo mais geralmente seguido hoje, o mais commodo e o mais proprio para trabalhos de campo, reconhecimentos, viagens.

Não dá a finura das provas que se obtem com o processo do collodio, mas dispensa o operador de muitos cuidados, do transporte d'um material complicado e numeroso; é ao mesmo tempo mais simples e menos exigente.

As chapas são de uma sensibilidade extrema, o que permitte obterem-se provas de corpos em movimen-

to. Pode dizer-se que as applicações da photographia augmentaram consideravelmente logo que se tornou pratico este processo.

Emprega o mesmo material que o processo anterior, sendo todavia mais exigente. Os caixilhos devem vedar completamente a luz, e no gabinete escuro só se pode receber a luz vermelha, e não a amarella com que se trabalhava pelo collodio humido.

As chapas adquirem-se, em geral, já preparadas no commercio. Veem accommodadas em caixas de cartão, previamente embrulhadas em papeis escuros, e tendo as juntas das tampas tomadas com papel.

Cada caixa traz geralmente 12 chapas, em grupos de 6 ou 4, separadas umas das outras por pequenas tiras de cartão dobrado.

Ha-as de differentes auctores e formatos.

As dimensões habituaes são de $9^c \times 12^c$, $13^c \times 18^c$, $18^c \times 24^c$, $21^c \times 27^c$, $27^c \times 33^c$.

É preferivel comprar as chapas a preparal-as directamente. Esta preparação exige um material especial e installações proprias. Só é compensada a despeza e o trabalho n'um fabrico consideravel.

A revelação pode fazer-se muitas horas depois da exposição.

Ph.ª 9.ª

As chapas bem acondicionadas conservam-se sensiveis durante alguns annos.

118 - Exposição. Collocado o caixilho na camara escura, dá-se-lhe a exposição, attendendo a que a rapidez deve ser, pelo menos, 20 vezes menor do que no processo do collodio humido.

Só a pratica, porém, poderá dar indicações regulares a respeito da exposição.

A regra é dar menos tempo, de preferencia a dal-o de mais.

119 - Revelação. É grande o numero de reveladores apontados e preconisados pelos inventores.

O revelador classico e o adoptado na carta do ceu, é o revelador de oxalato de ferro.

Em geral as caixas de chapas são acompanhadas por impressos que indicam quaes as formulas dos banhos a empregar.

Daremos as principaes.

120 - Revelador de ferro.

Preparam-se as duas soluções A e B.

Sulfato ferroso	30 gr	A	Oxalato de potassio	30 gr	B
Agua	100 gr		Agua	100 gr	
Acido tartrico ou citrico	0,5 gr				

Tomam-se 3 partes da solução B e lança-se-lhe, me-

sendo sempre, 1 parte da solução A.
O liquido deve ficar transparente e da côr do topazio.
Não pode conservar-se durante muito tempo porque se turva. Revelando seguidamente porém, o mesmo banho serve para 5 ou 6 chapas.
A chapa revela-se mettendo-a, com a parte gelatinada para cima, dentro d'uma tina a que se imprime um movimento lento de oscillação.
No fim d'alguns segundos apparece a imagem, primeiro só com os negros, e depois com as meias tintas.
Quando se julga que a operação está prompta, tira-se a chapa e observa-se por transparencia á luz. Apparecendo bem e um pouco mais intensa do que deve ficar a imagem em todas as suas partes, procede-se á lavagem.
121 - Se, passado pouco tempo de revelação, a imagem se apresenta logo intensa, houve exposição demasiada.
Corrige-se este inconveniente, até certo ponto, lançando logo no banho algumas gotas da solução seguinte:

Brometo d'ammonio ---	10	} C
Agua de chuva --------	100cc	

Havendo tendencia para as imagens se cobrirem

d'um veo geral faz-se outro tanto.

122 - Quando a imagem tarda muito em apparecer, deita-se no banho uma gotta da solução de hyposulphito de sodio a 1 por 1000.

O mesmo se faz para as chapas extremamente rapidas, ou instantaneos.

123 - Alguns operadores, para regularem melhor a revelação, empregam um revelador menos forte em ferro, metade do sulfato de ferro por exemplo.

124 - Outros reveladores - É muito usado tambem o revelador de acido pyrogallhico, que se applica em formulas bastante diversas.

Referiremos duas

(1)

A:

Acido pyrogallhico	10gr
Alcool a 40°	100cc
Acido nitrico	3 gottas

B:

Brometo d'ammonio	5
Ammoniaco	15 cc
Agua	1000

Tomam-se 100cc de B para 6cc de A

(2)

A:

Acido pyrogallhico	15gr
Sulfito de sodio	100gr
Agua	750gr

Carbonato de sodio - - - - 50 gr		B
Agua - - - - - - - - - - 750 gr		

Partes iguaes de A e B

Estes banhos têm o inconveniente de ennegrecer as mãos.

Outro revelador bom é o de hydroquinone

Hydroquinone - - - - - - - 14 gr		A
Sulfito de sodio - - - - - - - 70 gr		
Agua - - - - - - - - - - 980 gr		
Carbonato de sodio - - - - - 40 gr		B
Agua ordinaria - - - - - 350 gr		

Trez partes de A para uma de B.

Este banho tem a vantagem de servir muitas vezes.

Deve haver 2 frascos: um para o banho novo, e outro para o usado que se vae successivamente renovando, á medida que enfraquece.

O chlorhydrato de hydroxylamina tambem se emprega sem vantagens grandes sobre o revelador de hydroquinone.

Melhor é o de iconogenio, que pode usar-se com a seguinte formula:

Iconogenio - - - - - - - - - - - - - - - 6 gr		A
Solução saturada de sulfato de sodio - - - 50 cc		
Agua - - - - - - - - - - - - - - - - 300 gr		

Carbonato de sodio - - - - - 20 gr }
Agua - - - - - - - - - - - - 200 gr } B

Uma parte para vez

Comparado este banho com o de pyrogallico, mostra-se o de iconogenio mais rapido e vigoroso, sendo ao mesmo tempo mais barato por se empregar mais vezes.

Tem ainda a vantagem de não corar as matrizes.

Não ficou ainda esgotada a lista dos reveladores, mas são estes os mais usados.

124 - Lavagem. Deve ser feita com grande cuidado em agua corrente, especialmente quando se emprega o revelador de ferro. Pode correr-se com a mão sobre a superficie da chapa.

125 - Alumminagem. Convém, para endurecer a camada de gelatina, dar maior transparencia á matriz, e tornar imputrescivel a gelatina, submetter as chapas durante alguns minutos á acção do banho seguinte:

Alumen - - - - - - 6 gr
Agua ordinaria - - - 100 gr

Ha quem dê a alumminagem depois da fixação.

126 - Fixação. Emprega-se o banho de hyposulfito de sodio, como no processo do collodio.

Pode ser feita á luz amarella.

127 - *Lavagem*. Segue-se uma lavagem prolongada em agua corrente. Empregam-se os apparelhos que já descrevemos.

128 - *Reforço*. Se as matrizes não sahem boas, pequenas correcções se lhes póde dar. Convem todavia empregar algum dos banhos reforçadores. É mais usado o de bichlorelo de mercurio, mas podemos usar tambem o de perchlorelo de ferro e nitrato de prata.

Bichlorelo de mercurio	3 gr	A	Ammoniaco	3 gr	B
Agua	100 cc		Agua	100 cc	

Mergulha-se a prova na solução A, e conserva-se ali até apparecer branca de ambos os lados.

Lava-se e introduz-se na solução B onde perde a côr branca que tinha.

Lava-se novamente.

129. *Enfraquecimento*. Quando as matrizes são exageradamente fortes, enfraquecem-se mergulhando-as no banho seguinte

Bichromato de potassio - - - - 1 gr

Acido chlorhydrico - - - - - - - 1 gr

Agua - - - - - - - - - - - - - 100 gr

onde devem demorar-se até se tornarem brancas.

Lavam-se em seguida, e levam-se novamente a um

banho revelador de oxalato de ferro.

Lavam-se ainda, fixam-se e tornam a lavar-se

Este exagero da imagem pode provir de ser insufficiente a exposição; mas em geral é devido á revelação prolongada.

Quando as provas vem coradas em demasia, em virtude da acção do banho do acido pyrogallhico, podem descorar-se n'um banho de acido chlorhydrico a 4%.

130 - Envernisamento. Muito menos necessario n'este processo do que no do collodio; pratica-se do modo que foi indicado.

131 - Para que as chapas sejam igualmente sensiveis ás diversas côres do espectro, e não sejam affectadas d'um modo muito diverso d'aquelle por que o é a nossa retina, isto é, para que as chapas sejam orthochromaticas, convem introduzil-as antes da exposição n'um banho que pode ser de erythosina, azalina ou cyanina.

Uma das formulas é

Ammonia ... 1 } A
Agua ... 100 }

Ammonia ... 3gr }
Alcool ... 10cc }
Cyanina em alcool a 1% ... 1,5 } B
Agua pura ... 200 }

Os chapas estão durante 3 minutos em A, e durante outros 3 em B.

Em seguida enxugam-se e seccam na obscuridade. Devem utilisar-se dentro do prazo de 5 dias.

Preparação das chapas de gelatina bromorada

132 - Executa-se em 9 operações successivas: preparação da emulsão, maturação, divisão, lavagem, enxugo, fusão, extensão, seccagem e acondicionamento das chapas

133 - Preparação da emulsão. Lançam-se 10^{gr} de gelatina de Nelson em 70^{cc} de agua distillada, onde ficam a inchar 30 minutos. Aquece-se a banho maria, dissolvendo tudo, e filtra-se.

Dissolvem-se 3^{gr},6 de brometo d'ammonio em 30^{cc} de agua, accrescentando depois com 20^{cc} de solução de gelatina a 36°.

Dissolvem-se tambem a quente 5^{gr},4 de nitrato de prata em 30^{cc} d'agua pura.

Tomam-se as duas soluções e, no gabinete escuro, deixa-se cahir gotta a gotta a solução do azotato na primeira. Forma-se assim um precipitado muito dividido na massa da gelatina, o que constitue a emulsão.

134 – **Maturação** – Submette-se a emulsão á temperatura de 100° durante 40', juntando-lhe 22^cc da gelatina filtrada e 3^cc de uma solução de bichromato de potassio a 2%.

O aquecimento da emulsão pode fazer-se a banho de vapor em um vaso proprio.

O bichromato de potassio destroe a acção que a gelatina possa ter recebido da luz e serve para se reconhecer como se effectua a lavagem.

135 – **Divisão**. Despeja-se a gelatina emulsionada em uma tina de porcelana onde esfria.

Quando está semifluida passa-se por talagarça, que a corta em fios delgados. Recolhe-se n'um frasco com agua, decanta-se e passa-se de novo pela talagarça, repetindo-se esta operação mais uma vez ainda.

Fica bastante dividida assim a massa.

136 – **Lavagem**. Introduz-se a emulsão n'um frasco com 2 gargalos, pelos quaes entra e sahe constantemente um filete d'agua.

Sabe-se quando deve terminar a lavagem, aproveitando uma porção da agua que escorrer da gelatina emulsionada, e tratando-a pelo nitrato de prata

Se dér uma côr amarellada, ainda não está bem lavada. O precipitado deve ser branco.

137 – Enxugo. Escorre-se depois a gelatina em cambraia, apertando as pontas d'um rectangulo d'este estofo em que se colloque. Depois assenta-se sobre papeis passentos, espalhando a massa.

138 – Fusão – Enxuta a gelatina, addicionam-se-lhe 30^{cc} de gelatina filtrada, funde-se tudo a banho maria, mistura-se e deixa-se resfriar.

Convem que assim permaneça durante 8 dias.

Para evitar a fermentação, cobre-se a gelatina de alcool, e fecha-se a vasilha.

139 – Extensão. Tomam-se as chapas previamente limpas, e lança-se-lhes a emulsão como quem collodiona, e collocam-se depois sobre uma meza bem plana e horisontal.

As chapas devem primeiro ser ligeiramente aquecidas no apparelho de banho maria. Não se requerem tamanhos cuidados na limpeza das chapas como no processo do collodio.

Para se lançar a emulsão emprega-se uma cafeteira de bico, que se aquece convenientemente.

O liquido excedente de cada chapa é recolhido no funil que ha na tampa da cafeteira, tapado com

rolha de algodão que funcciona de filtro.
140 — Seccagem das chapas. Termina-se n'um armario com supportes de chapas n'uma serie de prateleiras dispostas de modo que uma corrente de ar as percorra em zig-zag, determinando-se a tiragem por meio de uma luz de gaz ou petroleo.
141 — Acondicionamento. São guardadas em caixas de cartão e dispostas de modo que se não tocam. Deve impedir-se por completo que a luz possa entrar nas caixas, e evitar-lhes a humidade que immediatamente as prejudica

Matrizes pelliculares

142 — Não tendo grande importancia por serem de uso commodo nas provas a carvão e a tintas gordas.
Vendem-se preparadas no mercado.
Expõem-se collocando-as entre duas delgadas laminas de crystal, ou distendidas em aros, ou rolos, ou caixilhos especiaes.
Revelam-se e fixam-se como as de vidro, devendo a lavagem e aluminagem ser mais prolongada.
Empregam-se em papeis passentos.

Matrizes invertidas

143 — Quando se não empregam as pelliculas e é necessario que as provas negativas venham invertidas, ou se emprega o prisma collocado na parte anterior do objecti-

va, ou se assenta a chapa no caixilho de exposição com a face sensibilisada para a parte de dentro, descontando na occasião de pôr em foco a espessura da lamina.
O 1º processo é melhor, mas demora a exposição.
144 – Para auxiliar a operação de pôr em foco, ou focar, principalmente quando se tratá de reproducções de cartas ou desenhos, deve haver uma lupa ou microscopio, a que se chama *lupa focal*.
O operador cobre a cabeça e a camara com um panno preto que convem seja de velludo. É preferivel pôr em foco empregando um diafragma proximo do que deve servir, mas mais aberto, collocando depois o definitivo.

Cap. 2º

Provas positivas

I – Processo do papel salgado

145 – Collocando no caixilho de impressão, sob a matriz photographica, um papel sensivel á acção da luz, obtem-se uma prova inversa da matriz, e portanto positiva em relação ao modelo.
A sensibilisação pode ser feita com diversas substancias: em geral recorre-se aos saes de prata, aproveitando-se ainda os de ferro e platina, a gelatina bichromada e os saes de uranio, &.
Como supporte o mais empregado é o papel, podendo tambem utilisar-se o vidro, ou pelliculas de ge-

latina.

Quando se emprega o papel pode ser o papel **salgado**, ou o papel **albuminado e salgado**. As operações com qualquer d'elles são iguaes, menos no que toca o salgamento ou albuminação.

146. O salgamento do papel faz-se no seguinte banho:

Chloreto de sodio --- 25 gr
Citrato de sodio ---- 5 gr
Agua pura ----- 1 litro

Filtra-se. O papel é conservado durante 3 minutos nas tinas com este banho, tirando-se em seguida e enxugando.

Deve haver cuidado em que não fiquem bolhas entre o papel e o liquido.

147. A albuminação e salgamento executa-se batendo bem com um feixe de vimes ou uma colher de prata 100^{cc} de claras d'ovo, a que se juntam 3 gr de chloreto de sodio, filtrando por uma esponja, e depois por papel, 3 vezes consecutivas, o liquido que se encontra no fim de 12 horas sob a camada de escuma de albumina.

Fica assim prompto o banho em que deve molhar-se a pagina inferior do papel a salgar.

N'esta operação deve ter-se em attenção que não fi-

quem bolhas interpostas, e que não passe o liquido para a superficie superior do papel.

Este papel encontra-se já preparado no commercio.

148 — *Sensibilisação*. Executa-se o trabalho no gabinete de luz amarella.

Emprega-se o banho seguinte:

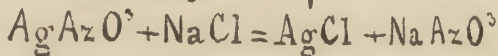
Nitrato de prata .... 15 gr

Agua pura .... 100 gr

Filtra-se, e colloca-se em uma tina de porcellana onde se deixam fluctuar os papeis salgados durante 10 a 15 minutos.

No fim de algum tempo é necessario renovar o banho que vae successivamente enfraquecendo.

Claro está que se dá aqui uma dupla decomposição em virtude da qual se forma o chloreto de prata

$$AgAzO^3 + NaCl = AgCl + NaAzO^3$$

Suspende-se depois em pinças americanas, a enxugar.

Para que se não torne amarello o papel no fim d'algum tempo, é conveniente addicionar ao banho sensibilisador nitrato de magnesia, na mesma proporção do nitrato de prata.

Encontra-se á venda tambem o papel sensibilisado, ás folhas, convenientemente resguardadas em ro-

los. Tem uma côr rôxa, violacea, ou esverdeada. Este papel é albuminado.

A vantagem do papel albuminado sobre o papel salgado simplesmente, consiste em que aquelle tem um certo brilho que falta ao segundo.

149 – Como os banhos sensibilisadores ennegrecem com o uso, é necessario tornal-os limpidos. Emprega-se para isso o kaolino em pó na proporção de 40 partes para 100 de banhos velhos. Agita-se e filtra-se depois. Se ainda vier córado o banho, expõe-se ao sol e filtra-se de novo. Se assim persistir ainda, ferve-se e filtra-se a frio.

150 – Exposição. A impressão da imagem faz-se, como dissemos, no caixilho de impressão já descripto. Colloca-se no caixilho primeiramente a matriz com a face collodionada ou gelatinada para a parte interna; sobre ella o papel com a pagina sensibilisada para a parte externa; sobre este o chumaço de papel ou feltro; e por cima a tampa do caixilho que se aperta.

A exposição pode ser feita á luz diffusa ou directa do sol. N'este caso muitas vezes é necessario cobrir o caixilho com um vidro fôsco ou papel de sêda, para que se não queimem as provas e saiam melhor as meias tintas.

Quando se quizer que a prova venha, com um fundo a esbater-se n'uma oval, rectangulo ou outra qualquer figura contornando a imagem, empregam-se os degradadores de zinco ou de vidro corado.

A impressão termina quando a côr da prova é mais forte do que deve ficar.

Conta-se com uma diminuição de intensidade nos banhos d'entoação e fixação

Para se reconhecer o estado em que se acha, deve o papel exceder a matriz nos caixilhos ordinarios, e de espaço a espaço de tempo, levanta-se meia tampa rapidamente, examinando-se o papel e fechando em seguida o caixilho

É essencial que só se levante meia tampa de cada vez, para que não se dê alguma deslocação na imagem.

A côr das provas impressas é geralmente violacea.

151 - Entoação. Esta operação tem por fim dar solidez á prova, permittir-lhe que resista bem ao tempo, e que apresente um aspecto mais agradavel pela sua coloração.

É grande a lista dos banhos de entoação ou de viragem, como incorrectamente dizem os photographos.

Os mais empregados são os seguintes:

Ph.ª 10.ª

Agua	1000	Agua	1l
Acetato de sodio	30gr	Carbonato de cal	5
Bicarbonato de sodio	0,02	Chloreto d'ouro	1gr
Chloreto d'ouro	1gr		

Para os tons negros substitue-se ás vezes o acetato de sodio pelo borato de sodio.

Á medida que enfraquece vae-se deitando no banho mais chloreto de ouro dissolvido. Este banho serve muitas vezes, mas deve estar livre do hyposulphito de sodio, havendo pinças que só servem a cada um d'estes dois banhos.

Antes das provas se introduzirem no entoador, são lavadas em agua ordinaria, onde perdem os saes livres.

Com aguas calcareas conhece-se quando se deve dar por finda a lavagem; deixa então de apparecer um precipitado branco na agua.

No banho de ouro as provas mudam pouco a pouco de côr, passando por diversos tons desde o violeta ao de sepia escura e negro azulado.

Um banho d'entoação demasiado novo róe as provas.

152 – Fixação. Á entoação segue-se a fixação, que dissolve os saes de prata não alterados pela luz.

Emprega-se quasi sempre o banho de hyposulfito a

20 %.
As provas demoram-se n'este banho 6 a 10 minutos.
Vistos por transparencia os positivos não apresentam nodoas nem pontos de aspecto diverso.
No banho de fixação, como no de entoação, as provas devem agitar-se frequentemente.
Segue-se a lavagem, que requer todo o cuidado, para se não estragarem passado algum tempo.
Faz-se nas tinas que já se descreveram, devendo durar 1 dia, pelo menos, em agua corrente.
Enxugam-se depois, suspensas em pinças, ou no meio de papeis passentos.
153. *Collagem e operações complementares.* Cortam-se as provas depois de seccas, a canivete, collocando-as entre um calibre e um vidro fosco; ou ainda humidas, á tezoura, adherentes ao calibre.
Para se collarem molham-se em agua, enxambram-se em papel e untam-se no verso com uma camada de colla ou gomma que se prepara pelas seguintes formulas

Raspa de pellica	10 gr	Agua	20 cc
Agua	400 gr	Amido em pó	6 gr
Amido	20 gr	Agua a ferver	100
Ferve-se a pellica na a-		Gelatina	1,3

gua, addiciona-se o amido diluido em agua, e filtra-se por talagarça

Põe-se a gelatina a amollecer em agua durante 3 horas, mistura-se o amido com a agua, junta-se-lhe a agua a ferver mechendo, addiciona-se no fim a gelatina, aquecendo e mechendo.

Póde empregar-se só a gomma d'amido, como a gomma ordinaria para a roupa.

O commercio fornece tambem frascos com gomma propria para a collagem.

Untada a prova, comprime-se contra o cartão por intermedio d'alguns papeis passentos que distribuem a pressão.

Seguem-se os retoques, a lustração na machina de assetinar a quente, ou nos antigos laminadores, quando se não prefere o esmalte.

A lustração só se pode fazer quando as provas estão bem seccas. Pela compressão do laminador a ligação torna-se mais completa, os papeis ficam como que embutidos no cartão, e ganham algum brilho.

Na lustração a quente as provas são comprimi-

das entre um cylindro movel e uma chapa inferior, que se acha a uma temperatura elevada, tendo sido aquecida por meio de uma lampada d'alcool ou d'um bico de gaz. Ganham maior brilho. As provas passam encostadas á chapa quente.

154 - Os diversos preparados que se indicam para darem brilho a frio aos positivos, deixam muito a desejar.

155 - *Esmalte* Dá-se um bello esmalte collodionando chapas de vidro esmeradamente limpas com talco, deixando-as enxugar, e collando-lhes em seguida as provas positivas que acabem de sahir da superficie d'um banho de

Gelatina - - - - - - - 20 gr
Alumen - - - - - - - - 0,6
Agua - - - - - - - - - 250

a quente.

Sobre a prova collam-se 3 folhas de papel fino, devendo a ultima ser maior do que a chapa. Deixa-se enxugar; em geral as provas soltam-se espontaneamente.

II - Positivos sobre vidro

156 - Se se quizerem dimensões differentes da matriz, empregam-se as camaras photographicas. Sendo

na mesma escala, no gabinete escuro colloca-se uma chapa de gelatina bromorada encostada á matriz, gelatina contra gelatina, dentro do caixilho de impressão, e expõe-se durante o tempo conveniente, que é pequeno, á luz d'uma vela, que pode ser a vela da lanterna, a que se correu o vidro vermelho.
Revela-se e fixa-se depois, como se fosse um negativo.
Ha outros processos mais.
Podem tambem empregar-se chapas especiaes em que se faz a impressão, entoação e fixação, como se fôra em papel salgado, e nos mesmos banhos.
Algumas tem o vidro opalino, outras o vidro fôsco. São destinadas a ser vistas por transparencia.
Estas chapas são de emulsão de gelatina — chloreto de prata.

III — Papeis de gelatina bromorada

157 — São adquiridos no commercio com differentes nomes: papel Eastman, Lamy, Morgan, etc., que não differem muito.
Servem especialmente para as ampliações; são todavia caros e d'um uso pouco commodo, pela difficuldade de se regular o tempo d'exposição, e por exigirem uma perfeita vedação da luz.

Para as ampliações emprega-se ou uma lanterna especial, ou uma especie de lanterna magica, ou u-ma camara solar. A luz pode ser a diffusa apenas.

Com a luz de petroleo a exposição com o papel Eastman regula por vinte segundos; com a luz diffusa ainda menos tempo basta

Feita a exposição mergulha-se o papel em agua pura, revela-se depois, lava-se e fixa-se nos banhos em tudo eguaes aos que se empregam nas provas negativas de gelatina bromurada.

Pode ter applicações militares, nomeadamente para a ampliação dos despachos trazidos pelos pombos correios.

IV – Papel aristotypico

158 – Pertence á cathegoria dos papeis emulsionados, mas dá provas de grande finura. Tem um brilho especial devido á circumstancia de que a superficie do papel foi previamente coberta com um ligeiro inducto côr de rosa pallido, de baryta que lhe adoçou o grão. A emulsão é de gelatino-chloreto de prata que se dá a pincel. É mais sensivel do que o papel d'albumina.

Encontra-se no mercado.

As provas são mais rapidas, mais profundas e mais brilhantes.

Procede-se com elle como com os papeis albuminados e salgados, podendo empregar-se os mesmos banhos d'entoação e fixação.

Tambem se pode n'uma só operação lavar, entoar, fixar e aluminar, usando de banhos entoadores fixadores de sulfocyaneto d'ammonio, mas não se recommenda este processo.

Vejamos como se opera n'este caso.

159 - As provas logo ao sahir do caixilho-prensa, sem serem lavadas, mergulham-se no banho de entoação e fixação combinado. Tomam ahi uma côr amarella no fim de 2 minutos, o que indica ter terminado a fixação. A entoação começa depois, e leva mais ou menos tempo, segundo o tom que se desejar. A entoação é mais demorada; mas dispensa-se o incommodo de agitar a tina e pode fazer-se em plena luz.

Banhos

a	sulfocyaneto de ammonio	25 gr
	acetato de sodio fundido	15
	hyposulfito de sodio	200
	alumen	8
	agua	1000

b { agua 200gr
chloreto d'ammonio 2
chloreto d'ouro 1

Fundem-se os saes, filtra-se no fim de 24 horas de repouso. Ajuntam-se á solução a pedaços de papel sensibilisado, filtra-se novamente depois de 24 horas de repouso. Lança-se depois b em a.

A solução conserva-se bem.

Os tons negros exigem copia vigorosa.

Deve haver todo o cuidado no emprego das provas que adherem facilmente aos objectos, soltando-se depois a pellicula, ao arrancar.

Quando colladas sobre a superficie d'um vidro bem limpo adquirem grande brilho, e destacam-se com facilidade.

160 - Este e outros banhos de fixação e entoação applicam-se não só ao papel aristo typico, mas a outros, como o de celloidina, de collodio, chloreto e d'albumina.

A temperatura do banho não deve ser superior a 14°.

É necessario tambem filtrar a solução frequentemente em virtude do sulfureto de prata que se forma á custa do sulfocyaneto d'ammonio. Tambem pode collocar-se para este fim no banho uma haste de chumbo que se tira depois para fora, e se

limpa com uma escova forte, quando coberta de precipitado.

V – Papel de platina

161 – Tem a vantagem de dar provas inalteraveis e pretas como se fossem provas phototypicas.

Este papel encontra-se no mercado perfeitamente resguardado da luz e humidade.

É mais sensivel do que o papel albuminado e não escurece como elle com a simples exposição á luz.

Só depois de revelado apparece bem a imagem que mal se adivinha na impressão.

Constitue este facto uma difficuldade do processo.

Revela-se no seguinte banho a quente (60°C)

Oxalato neutro de potassa ------- 30 gr

Agua pura ---------------- 100

Acido oxalico a 5% ----------- 2 cc

Fixa-se n'um banho com a seguinte formula:

Acido chlorhydrico --------- 10 cc

Agua ----------------- 1 litro

Lava-se depois em muita agua.

O retoque faz-se commodamente a tinta da China. Não tem brilho

VI – Papel ferrico

162 – É d'uma grande applicação este papel, conhe-

cido pelo nome do seu primeiro fabricante, Marion.

Permitte não só as reproducções ordinarias das matrizes photographicas, mas a reproducção de desenhos, plantas, cartas, projéctos, etc., escriptos em papel ou tela transparente, ou em papel tornado translucido por qualquer meio.

Encontra-se no commercio em rolos de 10^m, e por tão baixo preço que se torna preferivel compral-o a preparal-o.

Dá provas negativas, e portanto positivas quando se emprega matriz negativa.

Na reproducção de desenhos vem o traço branco com fundo azul.

Este papel é fundado na propriedade dos saes ferrosos, de precipitarem pelo ferrocyaneto de potassio ou prussiato vermelho, dando o azul de Turnbull.

Tendo no papel misturados um sal ferrico, tal como o citrato de ferro ammoniacal, junto ao prussiato vermelho de potassio, e expondo-o á luz, nas partes insoladas dá-se uma reducção, passando o sal a ferroso, originando-se portanto o precipitado azul.

As partes não expostas, submettidas á lavagem perdem os seus saes por solubilidade.

Por isso os traços ficam brancos e o fundo muda a côr esverdeada em azul claro

163 — Procede-se collocando o papel no caixilho contra a matriz, á maneira ordinaria, revelando e fixando com agua apenas.

Se em vez de matriz photographica ha um desenho, colloca-se este no caixilho com os traços para o vidro do caixilho de impressão, e o papel ferrico com a face sensivel para o verso do desenho.

Fabrica-se papel fino pelo mesmo processo que serve para dar depois matrizes por transparencia, podendo assim n'uma segunda impressão obter-se provas com o traço azul em fundo branco.

Tambem se fabrica tela, preparada com o mesmo banho.

164 — Quando se prefere que em vez da côr azul venha a côr preta, introduz-se a prova, lavada e secca, n'um banho de

Potassa caustica ———— 2 gr
Agua —————————— 100

onde adquire a côr amarella, devida ao oxido de ferro. Lava-se então muito bem, e em seguida introduz n'um banho de Tanino ————— 8 gr
Agua ————— 100

onde muda a côr amarella em preta, no fim do que se lava novamente.

165 – Ha outros papeis que permittem a copia de desenhos, dando logo provas positivas. Referir-nos-hemos a elles n'outro logar.

VII – Papel de carvão

166 – Com este papel obtéem-se provas inalteraveis e de bella apparencia. É todavia de manipulações complicadas, e mais proprio para ser utilisado por photographos de profissão, do que nos usos militares.

167 – O papel de carvão encontra-se já preparado no commercio, onde é preferivel adquiril-o por ser de fabrico difficil. A sua sensibilidade é tripla da do albuminado.

Prepara-se mergulhando-o na mistura A

A	Gelatina	15 gr
	Negro de marfim	0,6 gr
	Glycerina	0,2 gr
	Agua	100 cc

a 35° c., sensibilisando-o na solução B

B	Bichromato de potassio	5 gr
	Agua pura	100

á temperatura de 10°, e seccando-se na obscuridade. A materia corante pode ser tambem o peroxido de

ferro, a alisarina, a purpurina, etc.

168 - *Exposição* - As provas positivas teem como principal difficuldade graduar a exposição, porque a imagem não apparece senão depois da revelação.

O papel encosta-se á matriz ao modo ordinario. A matriz deve ser envernisada e contornada por tiras de papel preto.

Sobre o papel carbonado colloca-se um chumaço de papel de filtrar, a que se encosta uma chapa de vidro, seguindo-se o chumaço ordinario e a tampa, para que o ajustamento seja perfeito. Expõe-se então á luz.

169 - *Revelação* - Como pela acção da luz a parte correspondente á imagem se insolubilisou, conserva o carvão e não o deixa arrastar na lavagem. Esta imagem pode receber-se n'um supporte definitivo ou transitorio.

Se não importa que a imagem venha invertida, transporta-se para o supporte definitivo, e fica adherente ao supporte a superficie livre no papel carbonado; se é indispensavel que fique direita, este supporte é um papel de transporte que leva a imagem e a cede a um outro supporte a que se faça adherir.

Quando se querem as provas esmaltadas, o supporte transitorio deve ser uma chapa de vidro bem lim-

po e collodionado.

A passagem da imagem no papel carbonado para o supporte faz-se, introduzindo na agua a prova que deve adherir ao supporte previamente revestido de gelatina.

Ajustam-se bem as suas superficies com uma razoura de borracha.

Introduzem-se depois em agua quente a 40°c., e pouco a pouco levanta-se o papel carbonado que deixa a imagem no supporte. Lava-se bem para que caia o resto do carvão, e mergulha-se em alumen a 2% que enrijece a gelatina.

170 – Quando se procede a um duplo transporte emprega-se um supporte transitorio, de papel vegetal por exemplo, mergulhado n'um verniz de gomma laca e alcool a 8%.

A desligação da imagem que deve passar d'este supporte para o definitivo, faz-se n'um banho d'alcool que redissolve a gomma laca.

VIII – Outros papeis e banhos

171 – Tem sido propostos outros papeis, e banhos com que se alteram as propriedades dos mesmos papeis sensiveis. Preparam-se papeis com saes de uranio.

Podem obter-se provas positivas na camara escura directamente, tanto em chapas de vidro como em papel albuminado, empregando um banho adequado. Pode-se accelerar a rapidez de impressão do papel albuminado, etc.

Ha banhos d'entoação a saes de platina, etc. Não dispondo do espaço necessario para nos alongarmos nas descripções d'estes processos, que constituem verdadeiros casos particulares e de applicações restrictas, temos de as omittir.

172 – Não dão imagens negativas, e não servem portanto para a reproducção com as matrizes photographicas negativas, mas são muito uteis na reproducção de desenhos em papel transparente, o papel gallico e o papel cyano-ferrico de que vamos occupar-nos.

Cap. 3°

Photocopia

173 – Designa-se com este nome a reproducção de desenhos feita pela acção da luz sem intermedio de matrizes transparentes.

Serve de matriz o proprio desenho que deve ser feito em papel vegetal, papel tela, ou em papel ordinario, havendo a precaução de se untar no verso com

uma substancia que o torne sufficientemente translucido.

O desenho convem que seja feito a tinta da China para que os traços fiquem bem opacos; a côr azul que se emprega para a designação das linhas de talweg ou linhas de agua não se reproduz com facilidade. Ás vezes addiciona-se á tinta da China o bichromato de potassio.

Ha varios papeis que podem servir para estas copias. D'um d'elles já tratámos quando nos occupámos das provas positivas — o papel Marion.

Teem uma grande applicação industrial nas officinas e fabricas, nas repartições de diversos serviços publicos, nos estados maiores do exercito, nas escolas profissionaes, nos estaleiros, nos arsenaes, nas companhias de vias ferreas, etc., porque com elles se conseguem rapidamente copias authenticas e rigorosas dos projectos, modelos, estampas, cartas e desenhos, com a maior economia e perfeição. Dispensam desenhadores ou copistas que nunca poderiam fazer as reproducções com a mesma exactidão.

Por isso, em todos estes estabelecimentos se encontram hoje grandes caixilhos de impressão, ás ve-

zes montados em cavalletes de ferro articulados para poderem desmontar-se facilmente.

Estes caixilhos só differem dos caixilhos ordinarios que descrevemos pelas dimensões, e porque a porta movel não é dividida só em duas meias portas, mas em maior numero de partes.

O desenho colloca-se, como dissemos, com a face voltada para o vidro que serve de fundo ao caixilho.

174 - O papel Marion ou ferrico dá provas negativas, isto é, positivas quando collocado sobre uma matriz negativa, negativas quando collocado sobre matriz positiva ou desenho.

Esta circumstancia de apparecer o fundo azul e o traço branco, no caso da copia de um desenho, constitue muitas vezes um inconveniente. Por exemplo, quando se trata da copia d'uma carta em que o official tenha depois de lançar indicações sobre a natureza de terrenos, abrigos, defezas naturaes, capacidade de acantonamento, etc. N'esta hypothese convinha evidentemente que o fundo do papel permittisse escrever-se n'elle com o lapis ordinario, d'um modo bem visivel.

Na copia de desenhos de machinas dá-se outro

tanto, porque sendo necessario por vezes aguarellar segundo as côres convencionaes alg. umas partes do desenho para se designar a natureza dos materiaes empregados, convem igualmente que o papel permitta a aguarella. Por isto, apezar da simplicidade do emprego do papel Marion ou do ferro-prussiato, se vão empregando outros papeis para photocopias.

175 – Foi Herschel quem em 1840 reconheceu a notavel propriedade da luz reduzir ao minimo os saes de ferro ao maximo juntos a uma materia organica, servindo para as reproducções ou cyanotypias, como elle lhes chamava.

Descobriu assim não só o cyanotypo negativo, mas o cyanotypo positivo, que dá o traço azul sobre fundo branco.

É d'este que nos vamos occupar primeiro.

176 – *Ferrotypo positivo*. O papel com que se obteem as copias a que vimos de nos referir tem no commercio, que o fornece preparado, differentes denominações: papel cyanotypico, cyanoferrico, gommoferrico, gommophotographico.

Tem uma côr amarellada. Como o andamento da impressão não é facil de reconhecer,

convem, quando se colloca o papel sobre o desenho no caixilho, collocar tambem ao lado, como mestras, umas pequenas tiras de papel igual, sobre pedaços de papel transparente, analogo ao do desenho a reproduzir e com traços dados com a mesma tinta.

De tempos a tempos extrahe-se uma d'estas tiras, revela-se e fixa-se, sabendo-se o desenho principal está ou não sufficientemente impressionado por este modo

O caixilho deve expôr-se perpendicularmente á luz do sol. A exposição regula por um minuto quando o papel é bom.

A sua sensibilidade conserva-se durante muito tempo, havendo o cuidado de se guardar ao abrigo da luz e da humidade.

Dada a exposição retira-se o papel do caixilho n'um gabinete pouco illuminado onde deve haver trez tinas e uma torneira d'agua, para a revelação, lavagem e fixação.

A tina destinada ao revelador, quando não seja de louça, deve ser de chumbo ou caoutchouc.

A tina do meio é para a lavagem com agua; a terceira deve conter agua acidulada com acido

sulfurico

177 – Revelação. O revelador é uma solução de prussiato amarello de potassio marcando 1030° no areometro.

Este banho serve até se esgotar; vae-se formando um precipitado que de tempos a tempos se tira decantando.

O banho deve cobrir bem o fundo da tina, chegando a dois ou tres centimetros de altura.

A imagem mal se conhece quando se tira o papel do caixilho. Para se fazer apparecer, colloca-se no banho fluctuando com a face sensibilisada em perfeito contacto com o prussiato de potassio ou ferro-cyaneto de potassio. O desenho apparece tendo os traços violaceos sobre um fundo amarellado. Lava-se então a prova em agua, molhando as duas paginas.

178 – Fixação. Faz-se na terceira tina. O banho é uma solução de acido sulfurico a 3 %.

Apenas ali entra o papel a imagem fica com os traços azues em fundo branco.

Deve permanecer no banho 3 a 4 minutos para que o fundo fique bem branco.

Lava-se novamente e suspende-se a enxugar.

A prova pode ser aguarellada.

179 – As manchas azues ou traços inuteis tiram-se molhando-as ou lavando com um pincel embebido em uma solução de 100 grammas d'acido oxalico para 700 grammas d'agua a 50° C, addicionada a outra de 125 de potassa caustica para 300 de agua.

Com esta solução podem fazer-se assignaturas, correcções, etc. no papel de ferroprussiato ou Marion.

180 – *Preparação do papel* – Quando se prefira sensibilisar o papel, prepara-se um banho sensibilisador, fazendo separadamente as tres soluções

A { Gomma arabica boa ... 170 gr / Agua de chuva ... 600 cc }

B { Acido tartrico ... 40 gr / Agua de chuva ... 100 cc }

C { Sulfato ferrico ... 20 gr / Agua de chuva ... 100 cc }

D – Perchloreto de ferro ... 110 gr

Filtram-se e ajunta-se primeiro B a A, depois C, e finalmente D, juntando agua até que a sua concentração fique a 1100° de Beaumé.

Pode tambem ser

A { Gomma arabica ... 96 / Agua ... 528 }

B {Ammonio-citrato de ferro —— 240
Agua —————— 528

C {Perchloreto de ferro —— 240
Agua —————— 528

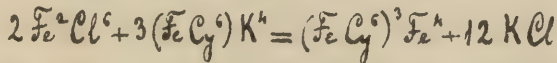
20 partes de A, 8 de B, e 5 de C.

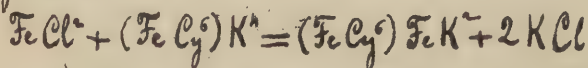
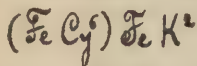
A solução dá-se no papel a pincel macio e largo, no gabinete escuro.

181 — Desejando que os traços venham pretos e não azues, addiciona-se á solução A tinta da China liquida.

182 — A reacção chimica que aqui se dá é simples. O chloreto ferrico passa a ferroso nas partes não protegidas pelos traços pretos, ficando sem alteração no logar d'esses traços.

Ora o ferrocyaneto de potassio dá com os saes de ferro ao maximo o azul da Prussia $(FeCy^6)^3Fe^4$

$$2Fe^2Cl^6+3(FeCy^6)K^4=(FeCy^6)^3Fe^4+12KCl$$

insoluvel nos acidos chlorhydrico e sulfurico, e com os saes de ferro ao minimo um precipitado branco azulado de ferrocyaneto de ferro e potassio $(FeCy^6)FeK^2$

$$FeCl^2+(FeCy^6)K^4=(FeCy^6)FeK^2+2KCl$$

Este precipitado, que se cora rapidamente, é depois atacado pelo acido sulfurico do banho que

respeita o azul da Prussia.

183 – *Ferrotypo do tannato de ferro ou papel gallico.* Chama-se tambem ás vezes, ainda que impropriamente, a este processo o do papel heliographico. Foi Poitevin quem o preparou primeiro.

Encontra-se já prompto no commercio.

184 – As copias fazem-se no caixilho descripto, com que se dá uma exposição tal que o fundo do papel fique branco, e os traços sejam amarellos. Costuma gastar n'isto 10 a 12 minutos ao sol.

185 – *Revelação.* O banho revelador é o seguinte

Acido gallico . . . . 3^{gr}
Acido oxalico 0,1
Agua ordinaria . . 1000^cc^

Quando o papel entra na solução os amarellos convertem-se em gallatos de ferro.

Lavando em agua abundantemente e passando-o por uma solução fraca de acido chlorhydrico que morda os claros, consegue-se uma copia com traço negro sobre fundo esbranquiçado, em que se pode escrever a lapis, desenhar, aguarellar, etc.

186 - Preparação do papel. A solução sensibilisadora é analoga á anterior

A { Gomma - - - - 50
    Agua - - - - - 500

B { Acido tartrico - - - 50
    Agua - - - - - - 200

C { Sulfato ferrico - - - 30
    Agua - - - - - - - 200

Esta solução dá-se a pincel. O papel deve ser forte e bem encollado.
Secca-se na obscuridade.

187 - Este processo baseia-se em que o acido gallico só actua nos saes de ferro ao maximo, e não nos de ferro ao minimo, que são os correspondentes ao fundo do desenho, por haver reducção feita pela luz.

188 - Ha outros processos mais, taes como, o de Artigue, que dá traços negros sobre fundo branco com albumina bichromatada, e o processo de bichromato e anilina de Willis, mas são menos usados por menos commodos tambem.

189 - Pode tornar-se transparente um desenho, gravura ou carta, sem se destruir, applicando por meio d'uma esponja macia uma mistura de uma parte de oleo de ricinos bem branco, com duas de alcool absoluto. Para se eliminar

depois, emprega-se o alcool absoluto que dissolve todo o oleo.
O original fica como se não tivesse servido.

Secção IV

Processos industriaes

Reproducção a tintas gordas

190 - A impressão das provas positivas pelos processos descriptos não satisfaria por completo ás necessidades da industria, que exige uma rapida, facil e economica producção. Alguns mesmo tinham de excluir-se por não darem productos inalteraveis.

Difficilmente poderia illustrar-se o livro ou jornal e substituir-se o gravador.

Por isso aos memoraveis trabalhos de Daguerre e Niepce succederam, entre outros os de Poitevin sobre a gelatina e os saes de chromio, todos orientados para o fim de se obter a reproducção de numerosos exemplares das imagens photographicas, empregando as tintas gordas usadas na lithographia e typographia.

Conseguiu-se de facto este desideratum e hoje pela photographia podem obter-se matrizes cavadas como as gravuras a talhe doce e aguas

fortes, feitas a buril ou mordidas pelos acidos, em relevo como as gravuras em madeira, e até como a agua tinta.

Tanta perfeição se conseguiu, que não só se obtem o modelado continuo, a meia tinta que caracterisa a photographia e que alguns processos traduzem pela lithographia, mas até na typographia por engenhosos artificios se chega a resultados analogos.

A idea primordial dos diversos processos é a de Niepce e Daguerre que aproveitaram a acção da luz sobre o betume da Judea, e a de Poitevin que descobriu a dupla propriedade que a gelatina bichromatada tem de, nas partes insoladas, pela reducção que alli se opera, ficar insoluvel, não inchando nem entumecendo com a agua, guardando por isso a tinta, e adquirindo um certo relevo.

É n'isto que está o fundamento da photocollographia, da photogravura, da photolithographia, da photoplastographia cujos processos typicos descreveremos rapidamente.

I Photolithographia

191 – Este processo é principalmente destinado

á reproducção de desenhos lineares ou a traço, e de gravuras. Não dá as meias tintas. Pode proceder-se directamente ou por transporte.

192 - *Processo directo*. Emprega como supporte a pedra lithographica convenientemente preparada. Funda-se na propriedade da gelatina bichromada se tornar insoluvel na parte correspondente aos claros da matriz negativa, que deve ser invertida quando não se empreguem pelliculas.

Se em vez de matriz photographica ordinaria, utilisarmos um desenho em papel transparente, é necessario naturalmente invertel-o tambem.

Fig.

193 - *Preparação da pedra*. Passa-se a pedra pomes, lava-se e secca-se. A pedra lithographica deve estar bem plana

e ser de grão miúdo.
No gabinete escuro dá-se-lhe depois a pincel fino uma camada com o mixto composto das duas soluções A e B em partes iguaes, que se addicionam a quente.

A { Bichromato de potassio ---- 5gr
Agua pura ---------- 50cc

B { Gelatina ---------- 6gr
Agua pura ---------- 50cc

Depois de enxuta a pedra pode fazer-se a exposição.

194 - Exposição. Leva cerca de 15 minutos á luz diffusa, que é a preferivel. A matriz deve estar perfeitamente assente.

195 Revelação. No gabinete escuro atinta-se com o rolo com tintas de estampagem e de transporte misturadas, e vae-se fazendo apparecer a imagem esfregando docemente com uma esponja embebida n'uma gomma muito fraca de amido, que dissolve a gelatina não alterada. A tinta de estampagem differe da de transporte em ter verniz e enxugar mais depressa.
Lava-se depois, cobre-se com agua gommada

e expõe-se ao sol.

196 – Estampagem. Faz-se como a dos desenhos lithographicos. Dá todavia menos provas este processo do que o desenho lithographico, pois que a tinta lithographica ou o lapis empregado no processo ordinario constitue com o carbonato de calcio, por dupla decomposição, um sabão de cal insoluvel, intimamente ligado á pedra e entrando n'ella, o que não acontece á imagem photolithographica, apenas adherente e menos consistente.

197 - Processo indirecto. A imagem em vez de ser feita pela luz directamente sobre a pedra, é obtida n'um papel ou lamina de estanho, atintada com tinta de transporte e levada depois para a pedra como um desenho em papel autographo.

No processo portuguez o transporte faz-se por uma lamina delgada de estanho, que tem a vantagem de não ser deformavel como o papel humido.

II Photozincographia

Photozincographia lithographica e typographica

198 - Adoptam-se como supportes laminas de

zinco nº 5 a 7 segundo o processo. Para a impressão typographica em que é necessaria a gravura chimica pelos acidos, as chapas são mais grossas.

Reproduzem-se por este modo muito bem os desenhos, as gravuras a traço ou pontilhado, mas não se obtem facilmente as meias tintas.

Funda-se a photozincographia nas mesmas propriedades dos saes de chromio e nas do betume da Judeia.

Alguns preferem a gelatina; outros o betume.

Quando se quizer que a matriz apresente um relevo formado pelo proprio zinco, depois do apparecimento da imagem as chapas são submettidas á acção d'um acido ou mordente que as cava.

Complica-se portanto a photozincographia, que é verdadeiramente um systema parallelo ao da lithographia, com a heliogravura.

Processo portuguez

199 - *Preparação da chapa e sensibilisação.* É primeiramente desencrustada a lamina pelo acido nitrico diluido a 5 %, lava-se, fric-

ciona-se com uma lixa de esmeril, lavando-se de novo. Cobre-se em seguida com uma tenue camada da solução A a quente e no gabinete escuro

A	Gelatina	2 gr
	Bichromato d'ammonio	1 gr
	Agua	100 cc

200 - *Exposição*. Regula por 5 minutos á luz diffusa

201 - *Revelação*. Faz-se passando sobre a chapa o rolo de coiro impregnado de tinta d'impressão lithographica e de transporte, no gabinete escuro.

Mette-se depois durante 3 a 4 horas em agua fria, onde a gelatina não insolada incha. Passa-se seguidamente o rolo sem tinta, e fica a lamina limpa nos brancos. Lava-se com agua morna, e em seguida com agua fria para acabar de tirar a gelatina.

Reveste-se finalmente com uma camada da solução B

Agua	1 l
Gomma arabica	40 gr
Sulfato de cobre	2 gr
Acido gallhico	5 gr
Acido nitrico	0,5 gr

202 - *Estampagem*. É preferivel fazer-se no prélo typographico com o rolo lithographico, estando a lamina humida.

203 - Se nos não contentarmos com o pequeno relevo produzido pela gelatina, que poucas provas pode dar, e querendo por isso realçal-o, ataca-se o zinco pelos acidos, como vamos ver.

Processo do betume

204 - *Sensibilisação*. Emprega-se o betume da Judeia dissolvendo-o em benzina a 3 %. Outros empregam tambem a essencia de limão. A benzina tem de ser isempta d'agua. Deve estender-se a camada muito regularmente e de modo que fique tão pouco espessa que se veja o metal atravez d'ella. Emprega-se para isto uma especie de torno como o dos oleiros, de eixo vertical, movido por manivella, tendo um prato horisontal metallico, sob o qual se acham varios bicos de gaz. As chapas collocam-se no disco horisontal, e pela força centrifuga o betume distende-se.

205 - *Exposição*. É demorada mesmo ao sol.

206 - *Revelação*. Faz-se rapidamente lan-

çando as chapas n'um banho de essencia de therebentina ou de

Oleo de naphta . . . . 4 partes
Benzina 2

Feita a dissolução das partes não alteradas, lava-se bem.

Prepara-se depois á gomma e ao acido como uma pedra lithographica, cobrindo-se ainda com uma solução de noz de gallha.

Serve então como pedra lithographica, quando se não queira morder pelos acidos, convertendo-a em gravura a talh-doce ou gravura em relevo para a typographia

É o processo Thiel.

207 — Empregando os acidos depois de protegida a imagem com uma camada de tinta, pode cavar-se o zinco: na parte que deve corresponder aos traços na estampa, ou na que corresponde aos brancos.

No primeiro caso temos uma gravura a talhe doce ou do genero das aguas fortes. A tinta fica presa nos sulcos e é necessario limpar sempre que se passa o rolo para tirar a excedente. A estampagem é á maneira

da lithographia, e a matriz transparente deve ser positiva, postoque invertida.

No segundo caso vem uma gravura do genero das gravuras de madeira, a cujas partes salientes adhere a tinta como ao typo de imprensa. A matriz transparente é negativa e inversa. Temos então a phototypographia.

As chapas convenientemente collocadas ou montadas sobre pequenas peças de madeira tomam logar ao pé dos caracteres ordinarios typographicos, fazendo-se a tiragem simultaneamente.

É o processo adoptado na illustração dos jornaes baratos

208 — O mordente empregado é o acido nitrico.

Atinta-se a chapa, empoa-se com resina, e submette-se a um banho fraco durante 15 minutos. Enxuga-se e aquece-se ligeiramente. A tinta alastra descendo.

Arrefecida, atinta-se de novo, empoa-se e ataca-se pelo acido já mais forte.

Repete-se a operação no fim com acido forte, lava-se bem n'uma lexivia alcalina e

em muita agua.

Os grandes brancos cortam-se com uma pequena serra que se introduz por um furo aberto á broca.

Os taludes devem ficar igualmente inclinados.

209 - Gillot seguia este processo, tambem adoptado na nossa secção photographica, mas fazia o transporte para o zinco da imagem obtida em papel preparado.

Da imagem feita no zinco podem tirar-se transportes para a pedra ou para outras chapas que se tratam pelo methodo habitual na gravura chimica.

III - Imagens para transportes

210 - Tanto para a estampagem lithographica na pedra como no zinco, pode fazer-se o transporte das imagens, imprimindo-as primeiramente sobre um papel ou lamina metallica convenientemente preparados, e passando-as ao modo habitual da lithographia.

Transporte pelo papel

211 - Sensibilisação do papel - Faz-se fluctuar durante 5 minutos n'uma solução de

Gomma arabica - - - - 2 partes
Agua - - - - - - - - - - - 3 partes
Solução saturada de bichromato de potassio - - - - - 4 partes

Enxuga-se na obscuridade.

Podem usar-se outras formulas em que se emprega a albumina, a gelatina ou o betume.

Faz-se no gabinete escuro.

212 - Impressão. Expõe-se sob a matriz durante 5 minutos á luz diffusa.

213 - Transporte. Humedece-se o papel entre papel de filtro molhado, no gabinete escuro.

Quando se reconhece que tem tendencia a pegar-se; colloca-se sobre a pedra ou zinco bem limpo, com a gelatina para baixo, põe-se-lhe em cima um papel do lado do verso, e com as maculaturas da lithographia aperta-se.

Humedecendo em seguida o papel despren-

de-se da pedra ou da lamina deixando n'ella a imagem formada pela gomma não insolubilisada. Passando com a tinta, esta só adhere á parte nua. Limpando-se depois com a esponja humida, fica só o desenho correcto; a tinta adherente á gomma soluvel, sahe.

214 - Quando se emprega o papel de transporte não é necessario usar das pelliculas nem das matrizes invertidas, porque ha duas inversões que se destroem.

215 - A estampagem faz-se á maneira ordinaria. Quando se faz o transporte com papel albuminado bichromado, a tinta-se directamente.

216 - Copiando o negativo do papel chromado, atintando e transportando a imagem para a pedra, podem obter-se meias tintas. O papel faz-se fluctuar n'um banho de gelatina quente e sensibilisa-se no bichromato de potassio a 4 %.

Eé o processo Osborne.

217 - Transporte pelas laminas metallicas. José Julio Rodrigues preferia para o transporte de desenhos rigorosos as laminas de estanho extremamente delgadas. Asselina-

va-as primeiro com uma fraca pressão na prensa lithographica, ainda mente granida e pouco pontuada; limpava-as depois, collocando-as previamente sobre um suporte que era uma chapa de zinco nº 7 plana e polida, e friccionando-as com uma boneca de algodão em rama embebida em lexivia de potassa a 10%; ou cré, quando mais suja. Lavava-as afinal com agua.
A sensibilisação fazia-a com uma solução de gelatina de 80% addicionada quente á uma solução de bichromato de 4%, em partes iguaes.
A camada dava-se a pincel.
A exposição durava 30 minutos ao sol.
Revelava-se atintando no mesmo dia ou no immediato com um mixto de 3 partes de tinta de transporte e 1 de tinta de impressão, depois de haver molhado em agua a lamina que se assentava cuidadosamente n'uma pedra lithographica.
Feita a revelação da imagem, deixava-se seccar, atintava-se de novo, lavando-se depois muito bem, tirava-se de sobre a pedra

e enxugava-se ao ar.
Ficava em condições de se fazer o transporte, geralmente para a pedra lithographica, podendo tambem fazer-se para o zinco ou cobre, quando se quizessem zincographias ou photogravuras.

IV – Heliogravura ou photogravura

218 – Niepce de Saint Victor, retomando a ideia de Daguerre, e empregando uma chapa de aço polida, coberta de betume da Judeia dissolvido em essencia de alfazema secca na obscuridade, conseguia pela exposição á luz durante 15 minutos impressional-a de modo que lavando a chapa com oleo de naphta e benzina, ficava a descoberto a parte não insolada.
Atacando depois com acido nitrico, o polido alterava-se, e nos cavados fixava-se a tinta de impressão.
É o processo heliographico.
Não satisfazia porém completamente.
219 – Baldus empregou uma lamina de cobre coberta de betume, impressionando-a

sob uma prova positiva em papel transparente, e obtendo por isso uma imagem negativa.

Revelava com o dissolvente e expunha a chapa á luz diffusa durante dois dias.

Collocava-a depois no banho de sulfato de cobre, fazendo-lhe um deposito galvanico por meio da pilha, ou uma corrosão, segundo se ligava a chapa ao reophoro negativo ou ao positivo, isto é, analoga ás aguas fortes, ou ás gravuras em madeira em que o negro corresponde ao relevo.

220 - Modificando ainda o seu processo, Baldus empregava um sal de chromio em vez de betume, atacando, em seguida á revelação, a chapa pelo perchloreto de ferro que cava-se o cobre a descoberto. Escolhendo uma matriz positiva ou negativa, assim tinha provas em relevo ou em talhe doce.

Este processo dava já provas muito perfeitas.

221 - Pela photogravura podem hoje reproduzir-se os desenhos a traço ou pontos, as

imagens de tintas esbatidas, e obter-se matrizes typographicas.

Para a reproducção de imagens a traço ou pontos, preparam-se chapas de cobre revestindo-as com uma tenue solução de duas grammas d'assucar e uma de bichromato de ammoniaco em 14 de agua.

Logo que seccam imprimem-se-lhes as matrizes positivas da gravura a reproduzir, ao sol durante um minuto.

As partes insoladas deixam de ser hygroscopicas, mas as que ficaram sob o desenho reteem um pó ligeiramente alcalino que ali se deite.

Aquecendo a chapa a camada solarisada fica compacta, ao passo que a outra não, sendo portanto permeavel aos acidos.

Ataca-se então pelo mordente que é perchloreto de ferro a 45° Bé. No fim d'alguns minutos a gravura está feita.

Lava-se com potassa para lhe tirar o assucar.

Quando se quizerem meias tintas repete-se por 3 vezes a operação anterior. Da primeira a ex-

posição é maior; obteem-se os grandes negros.
Colloca-se de novo sob a matriz positiva bem justa, gravam-se as tintas menos accentuadas.
Expõe-se ainda uma vez por menos tempo, acabam-se as meias tintas.

222 — Garnier altera este processo quando deseja uma photogravura typographica, copia de gravura ou desenho a traço.
Em vez do pó alcalino, polvilha a chapa com betume da Judeia, e aquece-a brandamente. O betume adhere então ao metal.
Lava para eliminar o assucar, ficando o traço protegido pelo betume.
Grava pelo perchloreto de ferro, atintando de cada vez que applica o mordente.

223 — *Phototypogravura*. As difficuldades para a photogravura reproduzir o modelado continuo, em relevo, de modo a poder servir na photographia, foram felizmente rodeadas.
O que constitue o caracter da prancha typographica é dar os negros nos relevos com uma opposição completa. Não tem meias tintas.

Interpondo-se porém uma rêde fina, de cambraia por exemplo, ao negativo e á camada sensivel, fica a imagem dividida em pequenos quadrilateros ou pontos separados por partes brancas. Pode então apparecer já o modelado.

O processo das tramas vulgarisa-se produzindo excellentes provas com o nome de *simile gravuras*. A trama pode ser substituida por uma serie de linhas parallelas, estampadas em gelatina.

As tramas empregadas são as rêdes e as linhas.

No caso da photogravura em cavado, a matriz transparente que se emprega é positiva. Querendo-se meias tintas pode fazer-se uma especie de aqua-tinta photographica, expondo a chapa, coberta com pó de resina e revestida de gelatina bichromatada á acção da luz sob uma matriz diapositiva. Emprega-se depois o perchloreto de ferro como mordente, o qual corroe tanto mais o inducto quanto mais permeavel estiver ao mordente, ou menos endurecido pela luz. É o processo Dujardin.

Hoje a phototypogravura chegou á perfeição, e vemos estampas photographicas que dão a illusão de verdadeiras photographias.

Os desenhos em papel gravado, quadrilhado ou regrado, podem dar matrizes typo-graphicas, mesmo com meias tintas, sem o artificio das tramas. E' o grão do papel que as substitue. Uma photocollographia passada para este papel dá depois uma matriz photographica.

V - Photoplastographia

224 - Poitevin reconhecendo que a gelatina bichromada depois da insolação não entumecia com a agua, adquirindo portanto as partes não insoladas um certo relevo, lembrou-se de aproveitar este facto, tomando o molde da chapa insolada e humedecida, com o auxilio da galvanoplastia, formando sobre a lamina um deposito de cobre tão espesso quanto se necessita para a tiragem. Pretsch em Inglaterra procedia de modo analogo, mas como tratava a gelatina pela agua quente, dissolvia a parte não insolada, formando depois o molde galvanoplastico da imagem.

Leipold segue um processo analogo.

225 - Photoglyptia. Dez annos mais tarde Woodbury lembrou-se de aproveitar a matriz de Poitevin com os seus relevos feitos pela agua, e de lhe fundir em cima uma camada de gelatina mais espessa que, mesmo depois de secca, reproduz as depressões e elevações do molde, para obter um modêlo capaz de imprimir mechanicamente a sua forma n'uma lamina de chumbo, quando comprimida por uma pressão de 500^{k} por centimetro quadrado, á prensa hydraulica, contra uma prancha de aço plana.

226 - Este processo é seguido pela casa Goupil, de Paris.

As provas lembram a gravura a talhe dôce. Exigem papel bom e encollado, e um material complicado e caro.

227 - O mesmo inventor modificou o seu processo dispensando a prensa hydraulica.

Prepara uma solução de gelatina bichromada, com a formula seguinte, a quente

Agua	1800 gr
Gelatina	450
Glycerina	60
Assucar	45

e lança-a sobre um papel adherente a uma lamina de vidro.

228 - *Sensibilisação*. Quando secco, tira-se com o papel a gelatina, e sensibilisa-se mettendo-a n'um banho a 5% de bichromato de potassio durante 5 minutos.

Seccá-se na obscuridade.

229 - *Exposição*. Expõe-se depois sob a matriz n'um caixilho, tendo a gelatina contra a imagem.

Retira-se e mette-se na agua encostada a um vidro. A gelatina adhere ao vidro, e o papel desprende-se.

230 - *Revelação*. Revela-se a agua quente, ficando o molde no vidro.

231 - *Metallisação*. Unta-se depois com uma pomada, e colloca-se-lhe em cima uma delgada folha de estanho preza á lamina de vidro por um verniz de caoutchouc e benzina. Passando um rolo brando o estanho cinge-se

ao molde, que fica metallisado e apto a receber um deposito de cobre pela galvanoplastia. O deposito faz-se em 3 horas.

VI – Photocollographia

232 - O congresso photographico que mudou o nome de photoglyptia em photoplastographia, chamou photocollographia ao que d'antes se chamava phototypia.

233 - Por este processo consegue-se obter sobre uma chapa de vidro uma imagem positiva, a que adhere a tinta lithographica, podendo dar n'uma prensa provas, como as dá uma pedra de lithographia ordinaria.

Funda-se tambem na propriedade do bichromato de potassio em presença da gelatina reduzir-se, passando a oxido de chromio, que insolubilisa a gelatina nas partes actuadas pela luz. Nas partes insolubilisadas a agua não adhere, e pode portanto fixar-se a tinta que é repellida das outras, molhadas.

Se empregarmos por isso uma matriz, que pode ser pellicular, sobre vidro, mas invertida para que a imagem phototypica fique direita, aos claros da matriz correspondem os negros da-

prova.

234 – *Preparação da chapa.* A chapa de vidro que se emprega para substituir a pedra lithographica deve ser bem limpa, e lavada no fim com ammoniaco.

Cobre-se depois com uma camada do mixto seguinte:

Albumina de claras d'ovo batidas	96 cc
Ammonia	52 cc
Bichromato de potassio	2 gr
Agua	80 cc

que se applica á maneira do collodio.

Enxuta, lava-se, seccando novamente para receber a camada sensivel composta das duas soluções A e B., que se misturam e filtram a 35°

A	Agua	500 cc
	Gelatina de Nelson	50
	Gomma de peixe	12
B	Agua	250
	Bichromato de potassio	130
	Bichromato de ammonio	7

As chapas devem ser tambem aquecidas a 35° na obscuridade, antes de se revestirem.

Ph.ª 13.ª folha.

Applicada a camada deixam-se enxugar.

235 — *Exposição*. Colloca-se a chapa sensibilisada n'um caixilho de impressão sobre a matriz, que deve ter um grande contraste entre os claros e escuros, como se fôra um papel, e expõe-se á luz que incida perpendicularmente.

A matriz é pellicular ou invertida.

Segue-se na chapa o correr da impressão. Expondo por algum tempo o seu verso á acção da luz, tendo previamente coberto com um panno negro a face sensibilisada, consegue-se insolubilisar a gelatina na espessura que vae, desde a superficie insolubilisada já, até á superficie do vidro. Fica assim mais resistente.

Feito isto, lava-se bem a chapa em agua corrente, e no fim de duas horas colloca-se durante alguns minutos n'um banho de alumen. Lava-se depois e enxuga-se.

236 — *Estampagem das provas*. Molha-se a chapa em agua, que só adhere aos cla-

ros da imagem, o que faz com que a tinta só se prenda aos negros.
A tinta é dada com o rolo ordinario, collocando-se a chapa n'um prelo lithographico, que deve ser muito perfeito, sobre um papel branco, para se apreciar o grão de atintamento.
237 — Este processo que tem recebido um sem numero de variantes, permitte a reproducção das meias tintas, e dá portanto positivos das matrizes photographicas ordinarias
238 — N'um dos processos phototypicos, o supporte em que assenta a gelatina que substitue a pedra lithographica, em vez de ser de vidro, é uma lamina de cobre; outros preferem o zinco e o estanho, e até o papel pode servir.
239 — Balagny modificou o processo photocollographico, simplificando notavelmente o seu material pelo emprego das pelliculas, tanto para a matriz transparente, como para a matriz de estampagem.
Obtida a imagem n'uma pellicula, expõe-

se n'um caixilho, invertida sobre uma outra pellicula, previamente submettida a um banho de bichromato, e sêcca depois. Submette-se aos banhos, assenta-se sobre um vidro, e fixa-se sobre uma lamina de aço ou zinco, ou uma pedra lithographica, bem limpas e granadas, molhando e passando sobre ellas um rolo que faz escorrer a agua.

A tiragem faz-se do modo ordinario, humedecendo levemente

Secção V

Applicações da photographia

240 — Photographia celeste — A applicação da photographia á astronomia abriu uma era nova n'esta sciencia. O trabalho de alta precisão executa-se actualmente pela photographia, que faz o que a vista não consegue realisar, pois não só retem a imagem, mas, por isso que se accumulam as vibrações, fixa

as impressões luminosas, que não conseguem sensibilisar a nossa retina, demorando-se convenientemente a exposição.

Só depois da descoberta das chapas eminentemente sensiveis se poude tratar da photographia das estrellas e nebulosas. Para a lua e sol, as chapas antigas bastavam.

Com a photographia consegue-se, a par da economia de tempo, conservar as imagens de phenomenos rapidos, taes como eclipses, etc., examinar n'um dado logar phenomenos observados n'outros logares, evitar a fadiga do observador, e fixar pormenores que a vista não reconhecia. Estas vantagens evidentes fizeram entrar a photographia nos observatorios astronomicos, empenhados presentemente no consideravel trabalho da carta do céo.

A photographia serve tambem para a photometria dos astros, avaliando-se a intensidade relativa do seu poder illuminante pela intensidade das imagens, e pelo tempo necessario para que ellas se formem em chapas iguaes. Para imagens iguaes está

a intensidade na razão inversa do tempo.

As objectivas empregadas podem ser as dos equatoriaes, que teem pequena abertura, sendo aplanaticas e achromaticas.

As photographias da lua e do sol resolveram muitos dos problemas de physica e mechanica celeste, nomeadamente a questão das protuberancias lunares.

Nas memoraveis observações feitas por occasião da passagem de Venus pelo Sol em 1874 e 1882, a photographia desempenhou um importante papel.

Com estas observações preciosas porque se não podem repetir frequentemente, visto só se darem as passagens duas vezes por seculo e n'alguns seculos apenas, pode medir-se a parallaxe solar medindo rigorosamente as imagens nas chapas daguerreotypicas.

As estrellas, como teem um diametro apparente insensivel, teem um brilho intrinseco enorme. São por isso faceis de photographar, apezar de se nos afigurarem pouco brilhantes.

Os apparelhos devem ser dispostos de modo que acompanhem os astros no seu movimento diurno apparente, o que pode ser feito mecanicamente por meio d'um movimento de relojoaria subordinado a um relogio astronomico.

Para a carta do ceu o apparelho escolhido foi o de Gautier, que tem sido installado em numerosos observatorios.

Muitos d'estes trabalhos de photographia astronomica teem sido executados por officiaes em serviço nas colonias de diversas nações.

241 Photographia medica. A' medicina presta a photographia auxilios importantes, sobre os quaes nos não demoraremos por estranhos ao nosso fim especial.

Reproduzindo peças anatomicas e histologicas, preparações diversas, facilita o estudo e a vulgarisação.

As photographias das cabeças nas affecções mentaes e n'outras, são interessantes tambem para o clinico, que pode pelo seu exame fixar os seus facies pathologi-

cos. Obtem-se por assim dizer uma photographia composita e typica dos symptomas apparentes n'esta ou n'aquella enfermidade.

242 - Com as chapas orthochromaticas veio tambem a utilisação da photographia no estudo das molestias internas, e hoje é vulgar soccorrerem-se a ella os dermatologistas. Com a photographia instantanea estudam-se os movimentos e attitudes especiaes de algumas molestias, o tic nervoso, os espasmos, a paralysia agitante, o delirium tremens, os movimentos epilepticos, etc.

Consegue-se tambem photographar até o interior d'alguns orgãos, como a larynge, ouvido, bexiga, e os olhos, examinando-se as suas affecções.

Da chronophotographia tira vantagens consideraveis a medicina, assim como da micro e megaphotographia, pela fixação da imagem dos microorganismos que produzem certas doenças, etc.

243 - Megaphotographia e microphotographia. As ampliações pirotographicas podem fazer-se na camara photographica com a tiragem sufficiente, ou com apparelhos de projecção.

Se quizermos um negativo ampliado, temos de obter um positivo transparente que sirva de modelo.

A objectiva deve ser collocada ás avessas. Os apparelhos de projecção, ou consistem n'umas lanternas magicas, adaptadas a camaras escuras, megascopios, ou n'umas camaras solares. A lanterna tem um reflector e condensador da luz que passa depois pela matriz. Uma das mais empregadas é a de Molteni. (fig. 82)

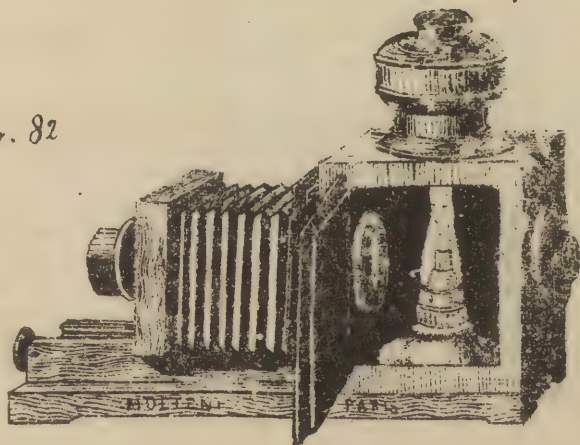
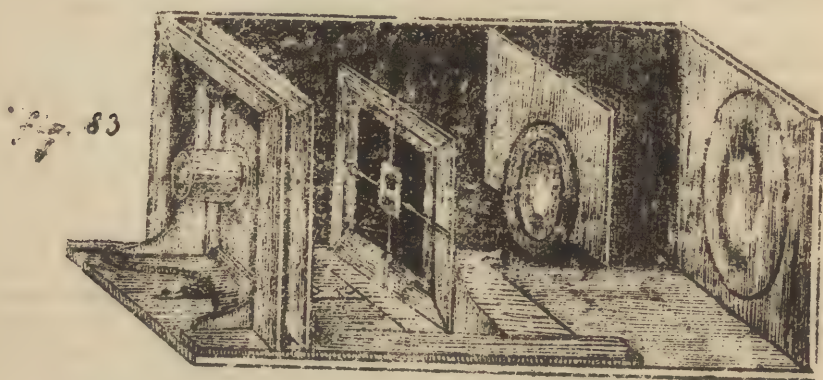
fig. 82

Os megascopios empregam a luz artificial, e servem para os positivos em papeis rapidos; as camaras solares utilisam a luz do sol reflectida por um espelho movel. (Fig. 83)

Fig. 83

A matriz transparente deve estar disposta de modo a não se fracturar pelo augmento de temperatura.

244 – Reservamo-nos para tratar da microphotographia quando nos occupamos das applicações militares.

245 – *Photoceramica*. Outra applicação da photographia consiste na producção de imagens com substancias vitrificaveis a uma elevada temperatura.

O supporte pode ser de porcelana, faian-

ça, esmalte, metal, lava, etc.
Com o vidro produzem-se bellos vitraes decorativos.
Foi Camarsac quem começou com estes trabalhos. A imagem obtem-se pela gelatina bichromatada, a que se tem misturado os acidos metallicos fusiveis.
Feita a revelação e submettida a imagem a uma temperatura elevada, dá-se a vitrificação ficando a imagem indelevel. Podem obter-se verdadeiros retratos. É um processo que tem analogia com o do carvão.
Tambem pode proceder-se empregando uma matriz transparente positiva, formando-se a imagem com a gomma bichromatada, e polvilhando com o oxido metallico. As partes não tocadas pela luz prendem o oxido e apparece uma imagem positiva.
Collodiona-se, deixa-se seccar, levanta-se a pellicula com a imagem, destacando-a do supporte de vidro depois de mergulhada em acido nitrico diluido, - applica-se sobre a lami-

na d'esmalte.

É depois impregnada com um fundente, e submettida ao calor n'uma mufla que destroe as substancias organicas e vitrifica os oxidos.

Se se emprega o carvão para termos imagens negras, o fundente retem-no. Segundo a côr dos oxidos, assim vem a côr do esmalte.

É um processo delicado.

246 – *Photographia stereoscopica*. Sabe-se da physica que o stereoscopio permitte que se examinem ao mesmo tempo duas imagens do mesmo objecto, vistas de dois pontos proximos, obtendo-se assim a sensação de relevo. (fig. 84).

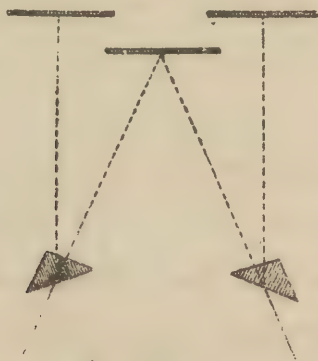
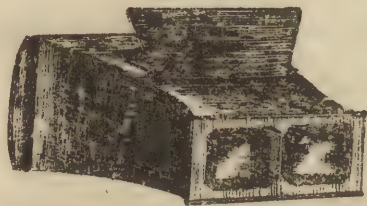



fig. 84

é conhecido o stereoscopio de Brewster (fig. 85).

Sem a photographia e só com o auxilio do desenho difficilmente se conseguiam estes effeitos.

Outras applicações da photographia

247 – Os corpos de policia servem-se da photographia para obter os retratos dos criminosos, o que tem entre outras utilidades a de tornar mais facil aos agentes a prisão d'estas pessoas que frequentemente são reincidentes.

O serviço militar pode tirar d'aqui analogas vantagens, nomeadamente pelo que respeita a espiões e prisioneiros soltos sob palavra.

O estudo da anthropologia criminal soccorre-se igualmente á arte photographica.

Serve ella tambem para instruir os processos judiciaes fornecendo copia authentica dos theatros dos crimes.

Fixando a imagem dos documentos falsificados presta valiosos serviços.

248 - É preciosa para a archeologia. Permitte o estudo dos documentos á vista de simples photographias, que são provas irrefutaveis e impessoaes. Deixa que se avaliem as dimensões dos objectos facilmente, por meio de pequenos artificios, como o de photographar simultaneamente com o objecto um ou mais metros articulados, de algibeira, que servem de mira.

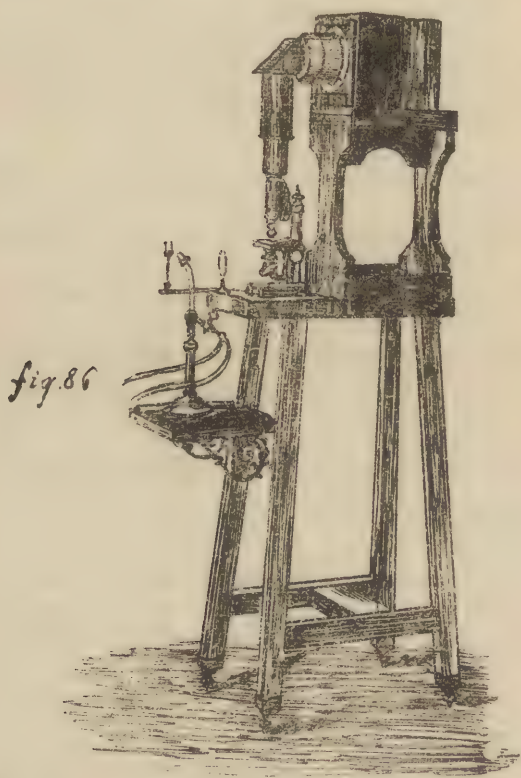
Por isso se utilisa largamente n'estes trabalhos, nomeadamente na epigraphia.

As vantagens que resultam da photographia na architectura, em que se medem até as dimensões dos edificios,

monumentos e suas partes, e nas artes decorativas são evidentes por si.

249 – A physica aproveita a photographia para reproduzir as riscas dos espectros das diversas luzes. A metereologia para a representação graphica e registro dos movimentos dos instrumentos, taes como thermometros, barometros, psychrometros, magnetometros, anemometros, anemoscopios, etc., que se dispõem de modo que uma luz a distancia traça n'um papel sensibilisado, que se move uniformemente as curvas que dão a lei d'esses movimentos, utilisando-a ainda para a copia directa d'alguns phenomenos naturaes, taes como o relampago. A geologia com o seu auxilio facilita a descripção dos terrenos e a classificação dos fosseis. Alliada á microscopia serve ao biologista, ao mineralogista e geologo. Photographam-se assim preparações de tecidos, cortes de mineraes e crystaes. Os apparelhos mais ou menos complica-

dos reunem um microscopio composto a uma camara photographica, havendo uma disposição que permitte concentrar na preparação uma luz interna fig. 86

fig. 86

250 - A photochronographia, ramo novo da arte photographica, recolhe n'uma lamina sensivel, series photographicas d'um objecto, com intervallos de tempo iguaes, e

d'um ponto de vista unico. Estudam-se com o seu auxilio os movimentos dos animaes e tem applicação não só á zoologia, mas até á arte militar pela decomposição dos movimentos na esgrima, na equitação e gymnastica.

Obtem-se imagens d'uma ave voando, (fig. 87), d'um cavallo ao galope, d'um homem saltando, etc.

fig. 87

D'aqui derivam lições eloquentes para o esculptor e pintor, para o naturalista e até para o physico, que pode assim documentar o modo, por que se passam uns certos phenomenos naturaes.

251 _ Copiando panoramas das costas, entradas dos portos, e as vistas dos pharóes, que depois se reproduzirem nas cartas ma-

ritimas, presta serviços assignalados á navegação.

Photographia militar

252 – A melhor utilisação da photographia nas coisas militares está na photocartographia – applicação da photographia á cartographia –, ou a ichnophotographia.

Um exercito não pode dispensar cartas numerosas; os processos photographicos permittem que se executem rapida, rigorosa e economicamente estas cartas.

Não se devem todavia desdenhar as outras applicações da photographia. As provas photographicas são um auxiliar precioso no estudo do armamento e do equipamento, no estudo dos effeitos dos projecteis e torpedos, fogassas e minas, no da resistencia das couraças e blindagens, no da execução das obras de fortificação, do lançamento e construc-

ção das pontes, ou das evoluções, manobras e formaturas, ou dos movimentos da esgrima, e das posições do cavalleiro.

Pela photographia se conhecem os uniformes estrangeiros; a photographia auxilia a balistica, facilita os reconhecimentos em casos especiaes, e a transmissão de despachos pelos pombos correios.

Os processos da photocartographia não differem dos processos industriaes a que nos referimos, da photo e heliogravura; photolithographia, photozincographia, photocollographia. Quando muito, ha esta ou aquella modificação nos estabelecimentos, em geral de natureza militar, encarregados nos differentes estados, d'este importante serviço.

Processo belga

253 - A carta chorographica belga, levantada a $\frac{1}{20000}$ é reproduzida na mesma escala pela photozincographia.

Servem-se d'um artificio interessante

Servem-se d'um artificio interessante para ao mesmo tempo conseguirem boas matrizes transparentes e um bom original para essas photographias.

Como as minutas de campo vem sempre mais ou menos sujas, e com um traço e letra menos cuidados, tiram primeiramente um negativo a $\frac{1}{10000}$ e os respectivos positivos em papel fino.

Decalcam para papel de desenho a carta ampliada rigorosamente pela photographia, cobrindo os traços esterzidos a tinta da China com bichromato.

Estes desenhos servem depois para modelo, photographando-se na escala $\frac{1}{20000}$.

A reducção reduziu tambem a metade os defeitos do desenho, que pode por isso ser muito menos perfeito

Obteem assim as matrizes transparentes necessarias para a impressão na pedra.

Empregam a objectiva globosa e a tripla de Dallmeyer.

Para as reducções usa-se no **deposito de guerra** o processo do collodio secco, e o do

collodio humido para as ampliações. Os banhos são como os que descrevemos, tendo todavia mais brometos para que saiam bem as partes desenhadas a verde ou amarello.

O papel de positivos, fino, conhecido pelo nome de Saxe, é salgado n'um banho acido de

Agua de chuva	----	100 gr
Chloreto d'ammonio	---	2
Acido citrico	--------	2
Bicarbonato de sodio	---.	3

e sensibilisado no banho de nitrato a 5 %.

Não se espera uma impressão grande no papel.

A imagem revela-se n'um banho de

a	Agua	-------------	950
	Acido gallico	----------	0,250 gr
b	Agua	------------	50
	Acetato de chumbo	-------	0,125

que se dissolvem á parte, misturando depois e juntando 4 gotas de acido acetico.

Fixa-se no hyposulfito de sodio.

O papel de Saxe contrahe-se 0,001 so-

bré 0,^{m}50, sendo necessario attender a isto quando se põe em foco.
Esta prova serve para o decalque.
Feito o desenho, obtem-se o negativo, que deve ser invertido; ou n'um papel translucido, ou n'um vidro não muito espesso.
Para se fazer a inversão é usado o systema de collocar a chapa de vidro com a face sensibilisada para a parte posterior.
O processo do collodio secco é adoptado no deposito de guerra; e o do tannino.
A revelação faz-se com a mistura seguinte:

Solução d'acido pyrogallico em 5$^{c.c.}$ d'agua ---------- 1^{gr}
Solução d'acido citrico em 5$^{c.c.}$ d'agua ------------ 1^{gr}
Agua --------------- 250^{gr}

Reforça-se com azotato de prata a 3%.
Submette-se á acção de uma solução fraca de iodo, e fixa-se em cyaneto de potassio a 5%.
Pode ainda reforçar-se com bichloreto

de mercurio, e pelo sulfureto d'ammonio ou gaz sulphydrico dissolvido, que torna negros os opacos.

Para se passar para a pedra, ou se tira da chapa a camada com a imagem, collodionando a chapa com um collodio especial que depois de enxuto a arranca, ou se emprega a propria chapa.

A pedra lithographica é pouçada, limpa e collocada no gabinete escuro, estendendo-se-lhe a pincel a camada de gelatina bichromatada.

A matriz deve assentar rigorosamente em todos os pontos da pedra.

A exposição dura 15 minutos ao sol.

A revelação faz-se no gabinete escuro, passando-lhe o rolo com tinta de estampagem e reveladora, em partes iguaes, e friccionando a pedra com uma esponja fina molhada em agua de gomma de amido, e depois agua quente.

Nas partes empastadas fricciona-se com uma boneca molhada em therebentina e atintando.

Aquece-se depois a pedra durante duas horas á estufa, a 50°, o que torna a imagem mais fixa, ou expõe-se ao sol

O methodo de Toovey, tambem usado no deposito de guerra, permitte fazer com que a imagem se encruste ou penetre a pedra, não ficando apenas superficialmente.

Na estampagem a côres é necessario ter uma pedra para cada côr, repetindo a operação de estampagem para cada pedra.

O desenho transporta-se para as diversas pedras, e ahi raspam-se as partes que não devem receber algumas das tintas, deixando subsistir apenas as que levam a tinta de que se trata.

É indispensavel que se tomem cuidadosamente referencias para que os traços se não formem fora do logar proprio.

Processo francez

254 – Emprega a photozincographia. É seguida desde 1881. O zinco escolhido é o nº 9. Prefere-se á pedra, entre outras razões, por ser mais barato, podendo assim guar-

dar-se facilmente muitas chapas matrizes.
Passa-se o zinco a pedra pomes e esmeril, tirando-se-lhe o polidão; reveste-se merguthando durante alguns minutos n'um banho de

Agua ----------- 1000^cc
Gomma arabica ---- 100 gr
Acido gallico ----- 20 g.
Acido phosphorico ---- 10 cc

Depois de enxuto é sensibilisado com uma tenue camada de

Betume da Judeia pulverisado -- 150 gr
Benzina ------------ 1000 cc
Essencia de limão ------- 30

que se lança no meio da chapa, á qual se imprime um movimento de rotação.
Quando secca, colloca-se no caixilho, sob a matriz ou desenho transparente, e expõe-se á luz directa do sol durante 4 horas, ou mais no inverno. Revela-se depois em essencia de therebentina, lavando em seguida.
É necessario morder o metal.

Basta fazel-o superficialmente, porque a tinta gorda adhere ao zinco ligeiramente riscado. No logar dos traços o preparo faz-se sahir

Claro está que a matriz transparente tem de ser positiva.

O mordente empregado é o perchloreto de ferro diluido, a 20° no areometro.

Untando a prancha e tirando o verniz protector com benzina, atinta-se e estampa-se.

As matrizes negativas são feitas pelo collodio humido, reduzindo-se ou ampliando-se a carta original.

Tiram-se depois por contacto provas positivas, tambem pelo collodio humido

São estas as matrizes com que se faz a impressão no zinco.

No caso de tiragem a côres fazem-se tantas chapas de zinco quantas as côres, procedendo-se como no processo belga.

Tambem quando a reproducção se faz na escala do desenho se empregam copias em papel transparente para matrizes.

As cartas da Algeria e Tunis francez são levantadas a $\frac{1}{40000}$ e publicadas a $\frac{1}{50000}$ e $\frac{1}{200000}$ por este processo.

A carta do Estado Maior, publicada a $\frac{1}{80000}$ tem-se amplificado a $\frac{1}{50000}$.

255 – Outras nações. A Inglaterra publica uma carta a $\frac{1}{10560}$ feita pelo processo photozincographico.

A Austria nas suas cartas a $\frac{1}{75000}$ e $\frac{1}{200000}$ segue um processo photogalvanoplastico.

A Italia segue um processo parecido, baseado no processo de Magnus, formando um deposito de cobre sobre a matriz. Publica assim a carta a $\frac{1}{100000}$.

Processo portuguez

256 – Na extincta secção photographica da Direcção dos trabalhos geodesicos empregava-se o processo descripto de photozincographia pelo betume da Judêa geralmente.

As reducções e amplificações faziam-se

tambem pelo caoutchouc.

"Não chegou a utilisar-se a photo-zincographia para uma producção normal e regular das nossas cartas que são gravadas em pedra.

A commissão de cartographia do Ministerio da Marinha, bem como a Sociedade de Geographia, tem publicado algumas cartas geographicas photolithographadas e photo-zincographadas

257 — Photographia aerostatica

"Se os balões podessem mover-se á vontade do aeronauta, a photographia em balão seria um precioso meio para reconhecimentos geraes e rapidos em campanha

Emquanto o problema da navegação aerea se não resolver, a photographia pouco mais dá do que a imagem das posições do proprio exercito.

Pode comtudo utilisar-se com vantagem manifesta na guerra de sitio, um balão captivo para as tropas de de-

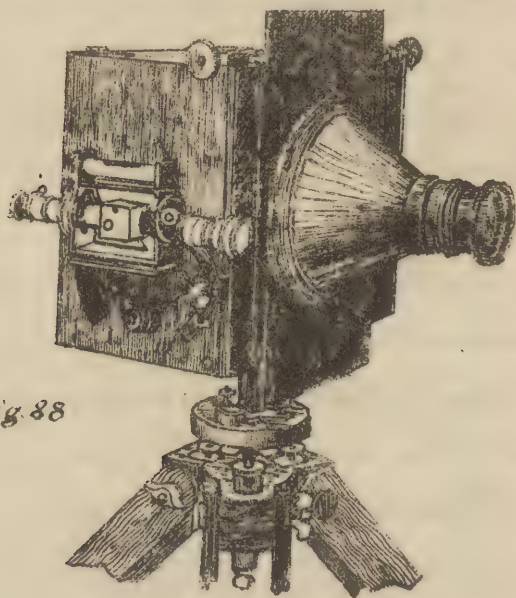
fera; em balão livre, para as tropas que investem uma praça de guerra, e que naturalmente estão de posse do terreno que a envolve. Assim se obteem vistas exactas dos trabalhos de fortificação, dos armamentos, &c.

Para isto devem as camaras photographicas ser armadas com as teleobjectivas pelas quaes se podem obter vistas de objectos muito affastados sem se recorrer a grandes distancias focaes

258 – Telephotographia. Não se aproveitam só estas photographias, como acima dissemos, para nos mostrarem o estado dos trabalhos do inimigo, as suas installações, etc.; mas para constituirem meios magnificos de apreciação das distancias, funccionando como verdadeiros telemetros.

Em 1870-1871, no cerco de Paris, Laussedat, installando oculos terrestres unidos a camaras claras com que desenhava as imagens formadas nos o–

culos conseguiu representar os trabalhos dos allemães e avaliar a distancia a que se executavam, que servia para regular a alça da artilheria.
Podem obter-se imagens razoaveis até 15 Kilometros.
Dallmeyer na sua objectiva photographica (fig. 88), associa um oculo de Gal-

fig. 88

lileu, que tem uma lente convergente e uma divergente, a uma cama-

ra photographica.

259 — Microphotographia militar

A applicação mais interessante d'esta especialidade de photographia, consiste na reducção de documentos officiaes a um volume tão pequeno que um pombo correio pode transportar um numero consideravel de despachos sem lhe difficultar o vôo.

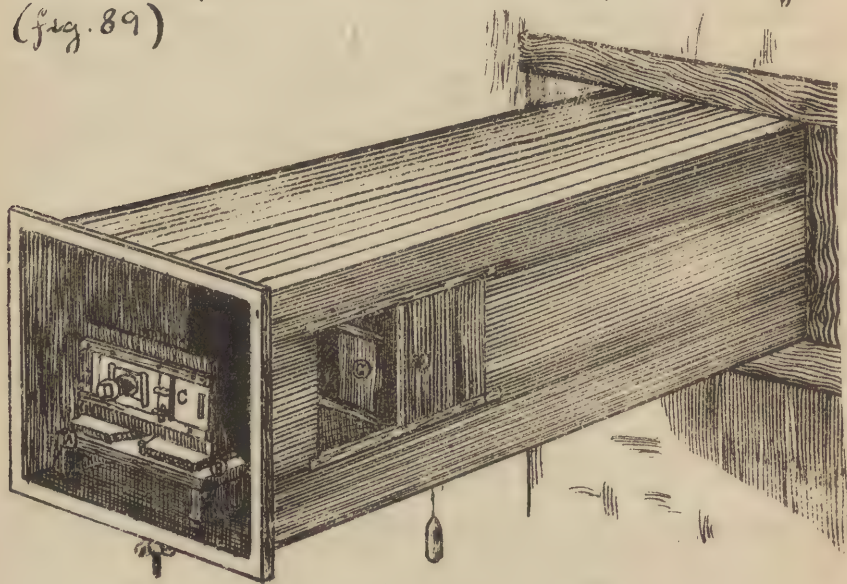
Por occasião do cerco de Paris 302 pombos foram enviados para alli, d'onde tinham sahido em 64 balões que transpozeram as linhas allemãs.

Apezar das distancias serem por vezes consideraveis, e de não estarem educados os pombos, reentraram nos seus pombaes 73 d'estes animaes, levando 150000 despachos officiaes, e 1000000 de noticias particulares.

Só a photographia podia conseguir estes bellos resultados

Em Tours, e depois em Bordeaux estava installado o serviço photographico

que permittia reduzir 16 paginas de impressão, in folio, ás dimensões de $4,6^{m.m}$ por $2,7^{m.m}$. A imagem era formada sobre uma pellicula. Cada pombo transportava 18 pelliculas com cerca de 50000 despachos, mettidas dentro d'um canudo de penna preso á cauda, e pesando menos de $0,5^{gr}$.

Estas imagens obtinham-se n'uma camara especial construida por Dragon (fig. 89)

em que A é a photographia que serviu de modelo, B as objectivas microscopicas, F. o logar da chapa collodionada, D um

microscopio para pôr em foco a imagem, F um diafragma, e G o interruptor.

O apparelho collocava-se n'uma janella. Pela abertura x introduzia-se a mão para regular a tiragem.

Para se focar servia um micrometro cujos riscos se deviam ver nitidamente com o microscopio.

A exposição era rapida. Revelava-se com acido gallico ou pyrogallico, auxiliando a vista com uma lupa.

Como se vê, faziam-se duas reducções successivas.

As pelliculas de collodio tiravam dos vidros e enrolavam-se para se confiaram aos pombos.

Quando se queriam ler, extrahiam-se dos tubos, deitavam-se em agua, onde se desenrolavam, collocavam-se entre duas laminas de vidro que se installavam n'uma lanterna magica ou apparelho de projecção.

A imagem amplificada formava-

Ph.ª 15.ª

se vê um livro, d'onde os copistas a transcreviam.

259 – Photographia balistica – Photographando-se um projectil em movimento, consegue-se a imagem das proprias ondas aereas que elle origina, e da esteira que deixa apoz si, como um barco na agua.

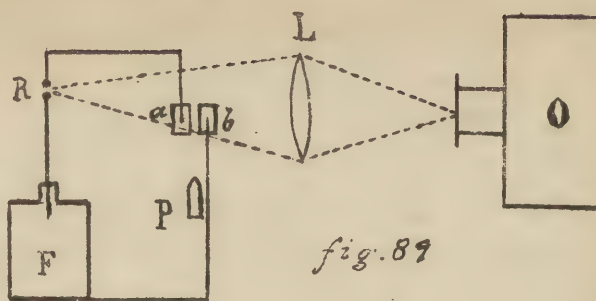
Estas photographias instantaneas teem sido utilisadas para o estudo da lei da resistencia do ar, nomeadamente por Mach e Salcher. Assim se pode evidenciar a alteração subita da lei da velocidade quando passava, de superior á velocidade do som no ar, a uma velocidade inferior a esta.

A exposição dura o tempo d'uma faisca electrica.

Dispõem-se os apparelhos de forma que o proprio movimento do projectil determine a faisca. Podem installar-se pelo seguinte mo-

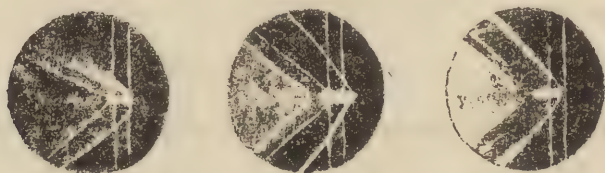
do: (fig. 89)

fig. 89

Em F uma bateria electrica ou accumulador, em L uma lente que concentra os raios luminosos na camara photographica O. O projectil, ao passar entre os fios a e b estabelece a sua ligação durante uma fracção de tempo pequenissima. Em R salta então a faisca, da armadura externa para a interna. Os raios são colhidos pela lente L, e forma-se a imagem.

O fundo é tão escuro que a camara póde ter a objectiva destapada durante algum tempo.

Procedendo-se assim nota-se, por exemplo, que na parte anterior do projectil ha umas ondas atmosphericas, e redemoinhos na parte posterior, dando-se compressão na parte anterior quando a velocidade é

superior á do som, formando-se na região comprimida uma curva de forma hyperbolica, com o vertice no eixo do projectil, (fig. 90), sendo es-

fig. 90

te hyperboloide tanto mais fechado quanto maior fôr a differença de velocidades do projectil e do som.

Mach e Salcher teem realisado experiencias, tanto com projecteis d'artilheria como com balas d'infanteria, empregando apparelhos diversos

Topophotographia

260 - Tem recebido diversos nomes este ramo d'applicações photographicas. Nós e os italianos chamamos-lhe topophotographia; os allemães e austriacos photogrammetria; os francezes, seguindo Laussedat, metropho-

tographia.

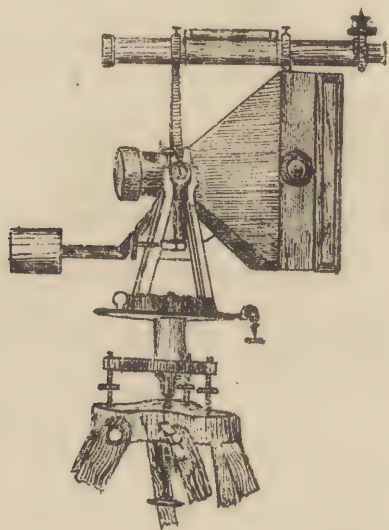
Propõe-se á representação do terreno, substituindo em parte os processos topographicos ordinarios, pelos processos photographicos. Conseguem-se, com umas simples vistas photographicas, os elementos bastantes não só para a planimetria, mas para a configuração e conhecimento dos relevos.

Alguns trabalhos se teem realisado já por este methodo. Citaremos os levantamentos dos terrenos em volta de Grenoble, pelo capitão Javary, os dos Alpes maritimos feitos pelos officiaes italianos, e os executados por Civiale nos Alpes e Pyrineus.

261 — Varios instrumentos se teem construido para a execução d'estes trabalhos.

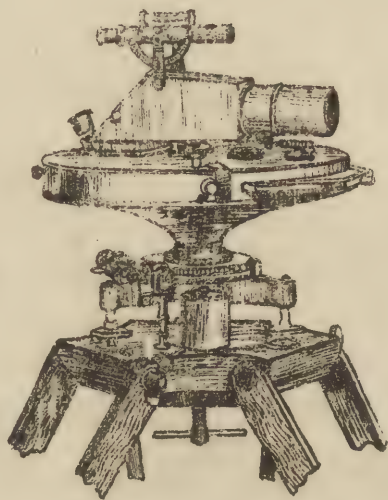
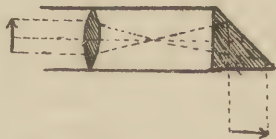
O Snr. Marcellino Rocha, lente jubilado d'esta escola, já por occasião da exposição de Vienna d'Austria, alli mandou a sua no-

tavel camara topophotographica, (fig. 91), que melhor se poderia chamar theodolito photographico, instrumento muito mais perfeito do que quantos lhe teem succedido com diversos nomes.

fig. 91

Basta examinar o que possue a escola do exercito, e comparal-o com o theodolito photographico de Romain Talbot, construido em Berlim por Busch, para se reconhecer isto mesmo.

Constitue um verdadeiro melhoramento a respeito da prancheta

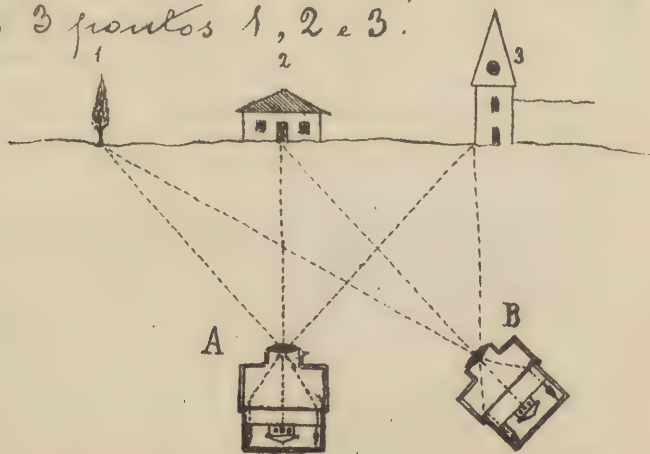
photographica de Chevalier, (fig. 92)

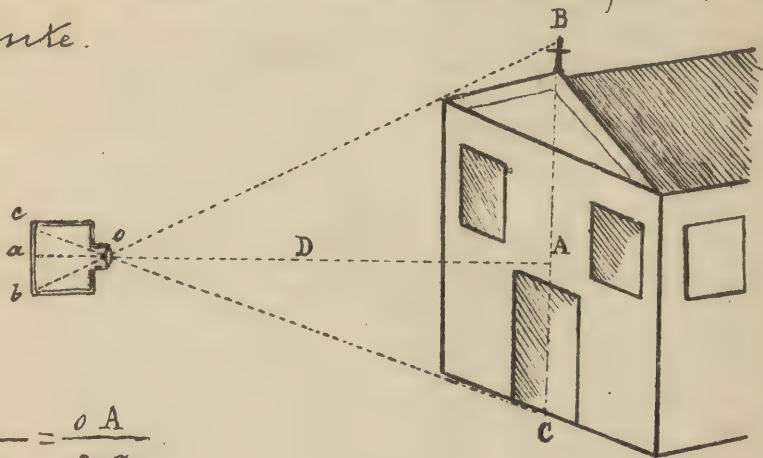
fig. 92

que constava essencialmente de uma lente vertical que recebe os raios luminosos que se reflectem n'um prisma, vindo a imagem formar-se n'uma chapa horisontal collocada á maneira de gaveta no prato azimuthal do apparelho

N'este prato ha uma fenda em sector que descobre a chapa. Obtem-se um

gyro do horisonte orientando a objectiva de modo a formar as imagens em sectores successivos.

262 - Laussedat tem uma camara fundada no mesmo principio em que assenta a camara do Snr. Rocha, isto é, nas propriedades da perspectiva conica. (fig. 87)

263 - Vejamos como a perspectiva conica que a photographia nos dá, habilita para a representação do terreno em projecção. O processo reduz-se á determinação de pontos por cruzamento, conhecida uma base.

Supponhamos que na estação A se tira uma prova, em que ficam nitidos 3 pontos 1, 2 e 3.

Conhecendo-se a distancia A B, a distancia focal, e o angulo formado pelo eixo optico com a base para, no gabinete traçarmos a linha A B á escala, e collocando nas suas extremidades, convenientemente orientadas, as imagens rebatidas, tiramos de cada ponto linhas para o centro optico, prolongamos estas linhas, e nos seus cruzamentos temos os pontos irradiados.

264 – Tambem pela photographia se pode determinar a altura de um edificio, ou a cota de uma elevação, conhecida a distancia a esse edificio ou monte.

$$\frac{BC}{bc} = \frac{oA}{oa}$$

$$BC = \frac{oA}{oa} \times bc = \frac{D \times i}{p'} = x$$

Sendo a escala $e = \frac{D}{d}$, vem

$$x = \frac{c}{p'} \times e \times d$$

em que d é o comprimento D no papel.
Analogamente, conhecida a altura determinava-se a distancia D.
Pode servir-nos esta propriedade, em viagem, para se conhecer a altitude d'um monte que é visto de duas localidades cuja posição geographica está determinada; pois temos assim a base que nos habilita a conhecer a distancia.
Por este modo se podem obter as cotas com que depois se faz a configuração d'um terreno.

265. A camara topophotographica do Snr. Rocha, (fig. 91) é um theodolito ordinario armado em stadia, e com bussola, ligado a uma machina photographica, tendo o eixo optico do oculo parallelo ao da objectiva da camara que vae passar no cruzamento de duas linhas que passam por 4 pontos do caixilho, que deixam a sua imagem na chapa photographica.
A objectiva é susceptivel de girar em

torno de uma braçadeira para se verificar se o eixo optico passa ou não pelo cruzamento dos mencionados pontos.
Com o oculo fazem-se as pontarias, e com a sua stadia medem-se as distancias da vertical da estação aos pontos observados. No limbo azimuthal medem-se os angulos das irradiações com a base e lados.
A bussola dá a orientação.
No arco vertical lêem-se as inclinações do eixo optico.
As pontas determinam na matriz o horisonte e a vertical, e por isso o ponto onde passava o eixo optico.
Se não é possivel trabalhar pela photographia, o instrumento serve como theodolito.
Este apparelho presta-se não só para as perspectivas normaes, mas para as obliquas orthogonaes, isto é, em que a imagem se não forma normalmente ao eixo optico, mas em que o eixo está inclinado sobre o horisonte. N'este caso

é necessario substituir, ao horisonte real o novo horisonte, que está elevado ou descido segundo a inclinação do eixo optico é positiva ou negativa. Póde fazer-se isto graphica ou analyticamente, conhecido o angulo respectivo, a distancia focal, e a posição do horisonte desviado.

Secção VI

Aproveitamento dos residuos

266 – Como, tanto para a obtenção das matrizes, como para a impressão das provas, se empregam saes de prata, e no segundo caso tambem o chloreto; convem aproveitar nos banhos os residuos d'estas substancias, que são d'um preço avultado.

Para isto guardam-se todos os papeis sensibilisados que se regeitem, todas as provas inuteis, todos os papeis de filtro que serviram a banhos de prata,

queimam-se n'uma tina ou alguidar, guardando-se as cinzas.

Guardam-se em uma tina especial todos os banhos de prata, os de hyposulfito e os da lavagem das provas positivas antes da entoação, precipitando-se alli os saes de prata pelo chloreto de sodio.

Recolhem-se estes precipitados, enxugam-se e calcinam-se.

Os banhos de ouro estragados e as lavagens d'entoação tratam-se pelo sulfato de ferro, recolhendo-se e enxugando-se o precipitado.

Tanto os residuos provenientes dos papeis, como os precipitados dos banhos de prata e fixadores, como os dos banhos de ouro, são calcinados a uma temperatura elevada, em cadinho, tendo por fundente o carbonato de sodio, e agitando. Feita a fusão, deixa-se esfriar, e quebra-se o cadinho.

No fundo encontra-se a prata metallica ou o ouro.

Para os residuos de prata adopta-se a formula A; para os de ouro, a formula B

Residuos	100	A	Residuos	100
Salitre	50		Carbonato de sodio	100
Carbonato de sodio	50		Areia	60
Areia siliciosa	25			

(A) Residuos 100, Salitre 50, Carbonato de sodio 50, Areia siliciosa 25; (B) Residuos 100, Carbonato de sodio 100, Areia 60.

Obtida a prata e ouro, digamos a maneira por que se obtem o nitrato de prata e o chloreto d'ouro.

Toma-se uma porção de prata, tracta-se pelo acido nitrico puro, e aquece-se em uma capsula coberta com um funil. Vae-se juntando o acido até dissolução completa.

Continuando o aquecimento até á expulsão de todo o acido ou até á fusão do nitrato, assim se obtem crystallisado ou fundido.

267_ O ouro é tratado pela agua regia a quente, de modo analogo. Feita a solução, evaporam-se os acidos a banho-maria.

Deve interromper-se o aquecimento

quando a massa escurece.

Os crystaes são deliquescentes.

268 — Quando a prata está ligada com o cobre, evapora-se a solução em acido nitrico até á seccura, e aquece-se ainda até apparecer a côr negra devida ao oxido de cobre.

Dissolve-se depois em agua, filtra-se para separar o cobre, e o liquido é aquecido de novo até se evaporar, deixado o nitrato puro em crystaes, ou fundido.

Fim

São muitas as incorrecções e erros de copia, mas de natureza que facilmente poderão ser feitas as emendas pelo proprio leitor.

Livros consultados

La platinotypia — Pizzighelli e Hübl
Photographie en Amerique — Liebert
Photographo amador — Sequeira
Merveilles de la science — L. Figuier
Photolithographie — Hannot
Photographie — Gossin
Traité general de photographie — Monckhoven
Lições de photographia — Pina Vidal
Lições de photographia — Aniceto Rocha

Indice

Secção 3ª

Processos photographicos

Secção 4ª

Processos industriaes

Secção 5ª

Applicações da photographia

Secção 6ª

Aproveitamento dos residuos